



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN *ELMAN*
RECURRENT NEURAL NETWORK (ERNN) UNTUK
 PREDIKSI LUAS LAHAN PANEN JAGUNG
 DI PROVINSI RIAU**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
 Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
 pada Jurusan Teknik Informatika

Oleh:



NIZAR ASYHARI PULUNGAN

11351105419



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
 PEKANBARU**

2019



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN *ELMAN*
RECURRENT NEURAL NETWORK (ERNN) UNTUK
 PREDIKSI LUAS LAHAN PANEN JAGUNG
 DI PROVINSI RIAU**

TUGAS AKHIR

Oleh

NIZAR ASYHARI PULUNGAN

11351105419

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir
 dipekanbaru, pada tanggal 21 November 2019

Pembimbing,

Fitra Kurnia, S.Kom., MT
NIP. 19810814 200604 2 002

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

**PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN *ELMAN*
RECURRENT NEURAL NETWORK (ERNN) UNTUK
PREDIKSI LUAS LAHAN PANEN JAGUNG
DI PROVINSI RIAU**

TUGAS AKHIR

Oleh

NIZAR ASYHARI PULUNGAN

11351105419

Telah dipertahankan didepan sidang dewan penguji

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

di Pekanbaru, pada tanggal 21 November 2019

Pekanbaru, 21 November 2019

Mengesahkan

Ketua Jurusan,

Dr. Elin Haerani, ST., M.Kom
NIP. 19810513 200710 2 003



DEWAN PENGUJI

Ketua	: Muhammad Fikry, ST., M.Sc
Sekretaris	: Fitra Kurnia, S.Kom., M.T
Penguji I	: Dr. Elin Haerani, ST., M.Kom
Penguji II	: Fitri Insani, S.T., M.Kom



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh tugas akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjam tugas akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka

Pekanbaru, 21 November 2019

Yang membuat pernyataan,

NIZAR ASYHARI PULUNGAN

11351105419

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah Robbil'alamin..... Terimakasih Ya Allah.....

Hari ini engkau izinkan aku memberikan senyuman pada orang-orang yang terkasih. Secercah harapan dan sepenggal asa akan kuraih. Engkau izinkan aku menuaikan do'a bahagia kepada orang-orang yang ku cintai

Ibu

Tak lain tak bukan hanya selalu restu dan do'a yang selalu engkau hadiahkan mengiringi langkahku hingga nanti. Setiap kesabaranmu, nasihatmu, semangatmu hingga bisa menuntunku hingga saat ini. Tiada tempat yang lebih baik untuk kembali dari kegelisahan di dunia selain darimu Ibu.

Ayah

Terimakasih atas segala kasih sayangmu. Terimakasih atas segala apa yang telah dikorbankan untukku. Kupersembahkan ini ayah sebuah karya kecilku. Semoga Allah membalas segala apa yang Ibu dan Ayah berikan. Terimakasih untuk doa'-do'a nya. Semoga tugas akhir ini bermanfaat, Aamiin.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN *ELMAN* *RECURRENT NEURAL NETWORK (ERNN)* UNTUK PREDIKSI LUAS LAHAN PANEN JAGUNG DI PROVINSI RIAU

NIZAR ASYHARI PULUNGAN

11351105419

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Jagung merupakan komoditi strategis bagi Indonesia karena manfaatnya yang luas seperti pangan ternak pangan, jajanan atau bahan baku industri seperti bahan baku minyak nabati, dan tepung jagung. Permasalahan sering terjadi naik dan turunnya sebuah produksi jagung disebabkan dengan luas panen yang di hasilkan, namun luasan lahan yang digunakan untuk kegiatan pertanian tidak seluruhnya menjadi luasan lahan yang siap di panen. Luas panen dalam pertanian lebih menjadi perhatian yang serius dalam menghasilkan produksi dibanding dengan luas lahan tersedia dan luas tanam, upaya yang dapat dilakukan adalah memprediksi dengan menggunakan metode *elman recurrent neural network (ERNN)*. Variabel yang digunakan didapat dari susunan *time series* yaitu data permusim dijadikan sebagai inputan. Jumlah data keseluruhan yaitu 372 data dari empat kabupaten yaitu Kuansing, Rokan Hilir, Rokan Hulu, dan Siak diambil dari tahun 2010 sampai 2017, untuk setiap 1 kabupaten memiliki 93 data. Menggunakan *epoch* 400, nilai *learning rate* 0.1 hingga 0.9 dengan arsitektur 3 neuron *input layer*, 5 neuron *hidden layer* dan 1 *output*. Pengujian RMSE yang telah dilakukan memperoleh hasil *error* sistem yang terendah pada daerah kabupaten Siak dengan pembagian data 70%:30% sebesar 0.06848 dengan *epoch* 400, nilai *learning rate* 0.9, dan toleransi *error* 0.0001.

Kata Kunci: *Elman Recurrent Neural Network*, Jagung, Jaringan Saraf Tiruan, Luas Panen, Prediksi.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

APPLYING OF ELMAN RECURRENT NEURAL NETWORK (ERNN) ARTIFICIAL NETWORK FOR CORN MAND HARVEST PREDICTION IN RIAU PROVINCE

NIZAR ASYHARI PULUNGAN

11351105419

Session Date: 21 November 2019

Informatics Engineering

Faculty of Science and Technology

State Islamic University Syarif Kasim Sultan Riau

ABSTRACT

Corn is a strategic commodity for Indonesia because of its broad benefits such as food, livestock food, snacks or industrial raw materials such as raw materials for vegetable oil, and corn flour. Problems often occur in the ups and downs of a maize production due to the area of harvest produced, but the area of land used for agricultural activities is not entirely an area of land that is ready to be harvested. The harvested area in agriculture is more a serious concern in producing production compared to the available land area and planting area, the effort that can be done is to predict using the elman recurrent neural network method (ERNN). The variable used is obtained from the time series arrangement that is season data used as input. The total amount of data is 372 data from four districts namely Kuansing, Rokan Hilir, Rokan Hulu, and Siak taken from 2010 to 2017, for every 1-district has 93 data. Using epoch 400, the learning rate is 0.1 to 0.9 with an architecture of 3 neurons input layer, 5 hidden layer neurons and 1 output. RMSE testing that has been carried out obtained the lowest system error results in the Siak district with 70%:30% data sharing of 0.06848 with epoch 400, learning rate 0.9, and error tolerance 0.0001.

Keywords: *Elman Recurrent Neural Network, corn, artificial neural network, Harvested land area, prediction.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian Tuga Akhir yang berjudul **“PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN *ELMAN* RECURRENT NEURALNETWORK UNTUK PREDIKSI LUAS LAHAN PANEN JAGUNG DI PROVINSI RIAU”**. Allahumma sholli'ala Muhammad wa'ala ali sayyidina Muhammad yang tidak lupa penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW.

Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan akademis untuk meraih gelar sarjana di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selama pengerjaan tugas akhir ini berlangsung, penulis banyak mendapatkan pengetahuan, bimbingan, dukungan, dan arahan serta masukan yang bermanfaat dari semua pihak yang telah membantu, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Akhmad Mujahidin, S.Ag., M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Dr. Elin Haerani, ST., M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan sekaligus penguji I yang telah memberikan saran, kritikan dan masukan yang dapat memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Bapak Syarifuddin M.Ag selaku pembimbing akademik yang telah memberikan masukan serta arahan selama proses perkuliahan.
5. Ibu Fitra Kurni, S.Kom., MT selaku dosen pembimbing tugas akhir. Terimakasih untuk bimbingan, ilmu dan waktunya yang telah banyak untuk membantu dan membimbing saya dalam menyelesaikan tugas akhir.
6. Ibu Fitri Insani, ST., M.Kom selaku penguji II yang telah memberikan inspirasi kepada penulis atas penulisan laporan tugas akhir ini.
7. Bapak dan Ibu dosen TIF yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
8. Terima kasih kepada kedua orang tua dan kakak adik saya yang sangat saya sayangi, yang telah memberikan semangat, kasih sayang dan pengorbanan serta do'a yang luar biasa untuk keberhasilan penulis.
9. Sahabat seperjuangan TIF C angkatan 2013 yang telah memberikan dukungan serta motivasi untuk terus maju. Semoga teman-teman lainnya dapat melanjutkan perjuangannya dan selalu sukses di dunia hingga akhirat nanti. Amin.
10. Terima kasih kepada Rahmad Abdul Fajar, Riyanto Anggara, Dianty Yulyani yang telah memberikan ilmunya mengajarkan saya dan membantu saya dengan sabar dalam melalui masa-masa perkuliahan saya.
11. Semua pihak yang terlibat baik langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis, terutama bagi pembaca.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada Dinas Tanaman Pangan khususnya Ibu Ida Mursanti yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian. Penulis mohon maaf atas kesalahan atau hal-hal yang tidak berkenan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis ataupun pembaca.

Pekanbaru, 21 November 2019

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR SIMBOL	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-3
1.3 Batasan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Jaringan Syaraf Tiruan.....	II-1
2.2 <i>Elman Recurrent Neural Network</i> (ERNN).....	II-1
2.2.1 Algoritma Elman Recurrent Neural Network (ERNN).....	II-3
2.2.2 Normalisasi	II-7
2.2.3 Denormalisasi.....	II-7
2.2.4 <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE)	II-7
2.3 <i>Time Series</i>	II-8

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4 Jagung	II-8
------------------	------

2.5 Kajian Pustaka	II-10
--------------------------	-------

BAB III METODOLOGI PENELITIAN III-1

3.1 Perumusan Masalah	III-2
-----------------------------	-------

3.2 Pengumpulan Data	III-2
----------------------------	-------

3.3 Analisa	III-2
-------------------	-------

3.3.1 Analisa Data	III-2
--------------------------	-------

3.3.2 Analisa Metode ERNN	III-3
---------------------------------	-------

3.3.3 Analisa Fungsional Sistem	III-5
---------------------------------------	-------

3.4 Perancangan Sistem	III-5
------------------------------	-------

3.5 Implementasi Sistem	III-5
-------------------------------	-------

3.6 Pengujian	III-6
---------------------	-------

3.7 Kesimpulan dan Saran	III-6
--------------------------------	-------

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM IV-1

4.1 Analisa Proses	IV-1
--------------------------	------

4.1.1 Data Input	IV-1
------------------------	------

4.1.2 Metode Elman Recurrent Neural Network (ERNN)	IV-3
--	------

4.1.3 Perhitungan	IV-5
-------------------------	------

4.1.4 Pengujian Data	IV-11
----------------------------	-------

4.2 Analisa Fungsional Sistem	IV-12
-------------------------------------	-------

4.2.1 Data Flow Diagram (DFD)	IV-13
-------------------------------------	-------

4.2.2 Entity Relationship Diagram (ERD)	IV-18
---	-------

4.3 Perancangan	IV-19
-----------------------	-------

4.3.1 Database	IV-19
----------------------	-------

4.3.2 Struktur Menu	IV-21
---------------------------	-------

4.3.3 Interface	IV-24
-----------------------	-------

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM V-1

5.1 Batasan Implementasi	V-1
--------------------------------	-----

5.2 Implementasi	V-1
------------------------	-----

5.2.1 Tampilan Menu Login	V-1
---------------------------------	-----

5.2.2 Tampilan Halaman Utama	V-2
------------------------------------	-----

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.2.3 Tampilan Halaman Data Daerah	V-3
5.2.4 Tampilan Halaman Data Luas Panen Jagung	V-4
5.2.5 Tampilan Halaman Pembagian Data	V-5
5.2.6 Tampilan Halaman Bobot V Awal	V-7
5.2.7 Tampilan Halaman Bobot W Awal	V-7
5.2.8 Tampilan Halaman Perhitungan	V-8
5.2.9 Tampilan Halaman Pengujian	V-10
5.2.10 Tampilan Halaman Prediksi	V-12
5.3 Pengujian Metode	V-14
5.3.1 Pengujian <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE)	V-14
5.4 Kesimpulan Pengujian	V-18
BAB VI PENUTUP	VI-1
6.1 Kesimpulan	VI-1
6.2 Saran	VI-1
DAFTAR PUSTAKA	xxi

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Arsitektur Metode ERNN	II-2
3.1 Tahapan Metodologi Penelitian	III-1
3.2 Proses Pelatihan Diagram Alur Metode ERNN	III-3
3.3 Proses Pengujian Diagram Alur Metode ERNN	III-4
4.1 Arsitektur ERNN Prediksi Luas Panen Jagung	IV-4
4.2 Context Diagram Prediksi Produksi Jagung	IV-13
4.3 DFD Level 1 Metode ERNN Prediksi Luas Panen Jagung	IV-15
4.4 DFD Level 2 Proses inisialisasi Luas Panen Jagung	IV-16
4.5 DFD Level 2 Proses Perhitungan Prediksi Luas Panen Jagung	IV-17
4.6 Struktur Menu Prediksi Luas Panen Jagung	IV-22
4.7 Tampilan Login	IV-24
4.8 Tampilan Data Daerah	IV-25
4.9 Tampilan Data Luas Panen Jagung	IV-25
4.10 Tampilan Pembagian Data	IV-26
4.11 Tampilan Bobot V Awal	IV-27
4.12 Tampilan Bobot W Awal	IV-27
4.13 Tampilan Perhitungan	IV-28
4.14 Tampilan Pengujian	IV-29
4.15 Tampilan Prediksi	IV-30
5.1 Tampilan Menu Login	V-2
5.2 Tampilan Halaman Utama	V-3
5.3 Tampilan Halaman Data Daerah	V-3
5.4 Tampilan Halaman Data Luas Panen Jagung	V-4
5.5 Tampilan Halaman Pembagian Data	V-5
5.6 Form pembagian data normal setelah dipilih	V-6
5.7 Form pembagian data normalisasi setelah dipilih	V-6
5.8 Tampilan Halaman Bobot V Awal	V-7

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.9	Tampilan Halaman Bobot W Awal.....	V-8
5.10	Tampilan Halaman Perhitungan.....	V- 9
5.11	Perhitungan pembagian data 70:30 data	V-9
5.12	Peperhitungan akhir bobot W baru dan bobot V baru.....	V-10
5.13	Tampilan Halaman Pengujian	V-11
5.14	Tampilan pengujian dengan salah satu data.....	V-11
5.15	Tampilan hasil pengujian	V-12
5.16	Tampilan Halaman Prediksi.....	V-13
5.17	Tampilan Perhitungan Prediksi	V-13
5.18	Grafik Nilai Error dari Pembagian 70% :30%	V-14
5.19	Grafik Nilai Error dari Pembagian 80% :20%	V-15
5.20	Grafik Nilai Error dari Pembagian 90% :10%	V-16

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Tabel Referensi Penelitian Terkait.....	II-10
4.1 Inisialisasi Variabel.....	IV-1
4.2 Variabel Input.....	IV-2
4.3 Pembagian 70% Data Latih.....	IV-2
4.4 Pembagian 30% Data Uji.....	IV-3
4.5 Hasil Perhitungan Semua Sinyal Input ke Hidden pada Data Ke-1.....	IV-6
4.6 Hasil Perhitungan Keluaran Lapisan Unit j pada Data Ke-1	IV-6
4.7 Hasil Perhitungan Perbaikan Nilai Bobot pada Data Ke-1	IV-8
4.8 Hasil Perhitungan Kesalahan Pada Lintasan j pada Data Ke-1.....	IV-8
4.9 Hasil Perhitungan Perkalian Kesalahan pada Data Ke-1	IV-9
4.10 Hasil Perhitungan Koreksi Bobot pada Data Ke-1	IV-9
4.11 Hasil Perhitungan Koreksi Nilai Bias pada Data Ke-1	IV-9
4.12 Hasil Perhitungan Perbaikan Nilai Bobot Output pada Data Ke-1	IV-10
4.13 Hasil Perhitungan Perbaikan Nilai Bobot Hidden pada Data Ke-1	IV-10
4.14 Bobot W Baru Epoch 400	IV-11
4.15 Bobot V Baru Epoch 500	IV-11
4.16 Hasil Pengujian Semua Sinyal Input ke Hidden	IV-12
4.17 Hasil Pengujian Keluaran Lapisan Unit j.....	IV-12
4.18 Keterangan Entitas DFD Level 0	IV-14
4.19 Keterangan DFD Level 1	IV-15
4.20 Keterangan Aliran Data DFD Level 1	IV-16
4.21 Keterangan DFD Level 2 Proses Pembagian Data	IV-17
4.22 Keterangan Aliran Data DFD Level 2 Proses Pembagian Data.....	IV-17
4.23 Keterangan DFD Level 2 Proses Perhitungan	IV-18
4.24 Keterangan Aliran Data DFD Level 3 Proses Perhitungan.....	IV-18
4.25 Data User.....	IV-19
4.26 Data Daerah.....	IV-19

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

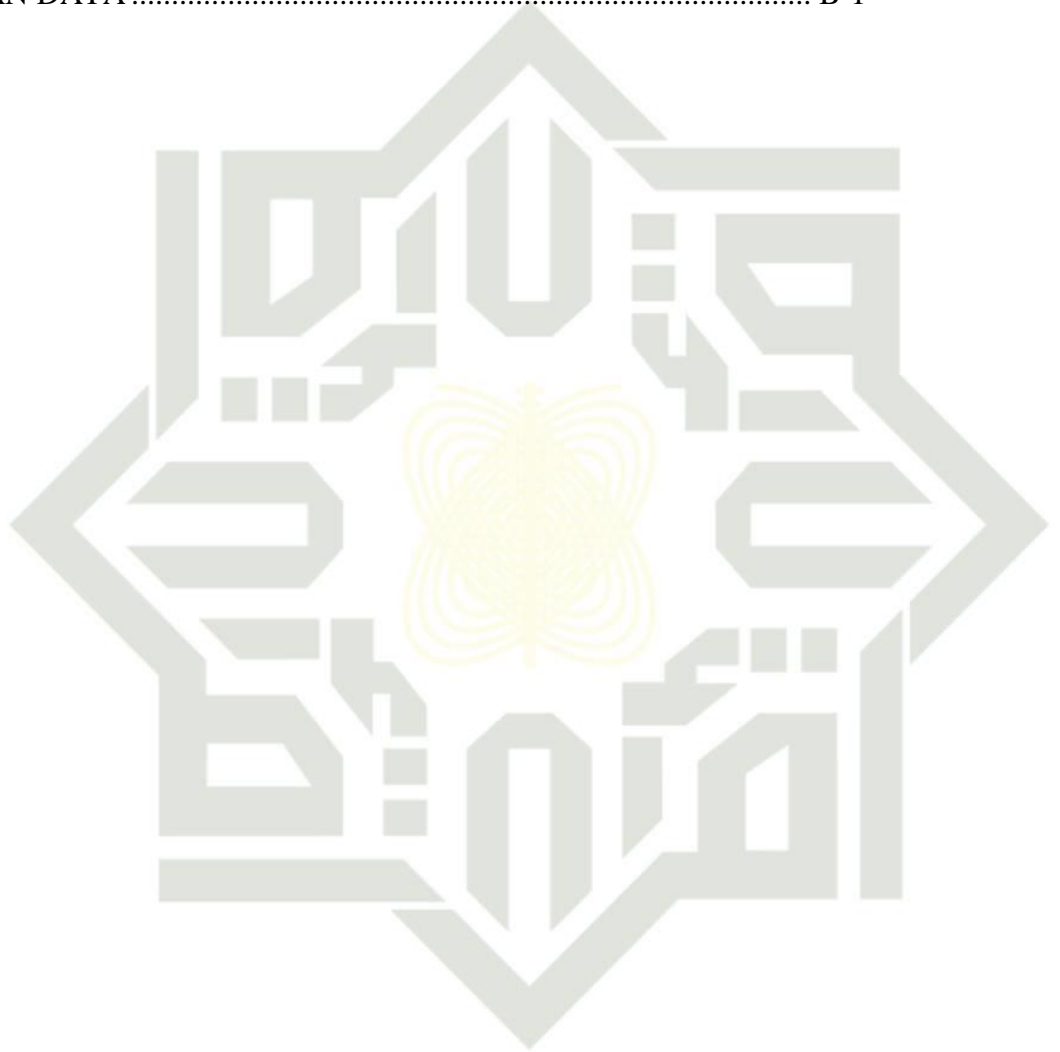
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.27 Data Luas Panen.....	IV-20
4.28 Bobot V Awal	IV-20
4.29 Bobot W Awal.....	IV-20
4.30 Bobot V Baru	IV-21
4.31 Bobot W Baru	IV-21
5.1 Pengujian Halaman Login.....	V-2
5.2 Pengujian Halaman Data Daerah	V-3
5.3 Pengujian Halaman Data Luas Panen	V-4
5.4 Pengujian Menu Pembagian Data.....	V-6
5.5 Pengujian Bobot V Awal	V-7
5.6 Pengujian Bobot W Awal.....	V-8
5.7 Pengujian Perhitungan	V-10
5.8 Menu Pengujian	V-12
5.9 Pengujian Proses Prediksi	V-14
5.10 Hasil seluruh pengujian RMSE 70:30, 80:20 dan 90:10.....	V-16
A.1 Keseluruhan Data	A-1
B.1 Data Latih Untuk Pembagian Data 70%:30%	B-1
B.2 Data Uji Untuk Pembagian Data 70%:30%	B-6
B.3 Data Latih Untuk Pembagian 80%:20%.....	B-9
B.4 Data Uji Untuk Pembagian Data 80%:20%	B-15
B.5 Data Latih Untuk Pembagian 90%:10%.....	B-16
B.6 Data Uji Untuk Pembagian Data 90%:10%	B-23



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A DATA	A-1
B PEMBAGIAN DATA	B-1


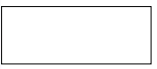
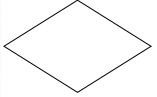




UIN SUSKA RIAU


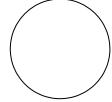
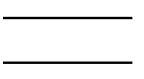
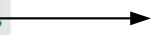
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SIMBOL

Keterangan simbol pada *Flowchart*

Simbol	Keterangan
	<i>Terminator</i> : <i>terminator</i> (Mulai/Selesai) merupakan tanda bahwa sistem akan dijalankan atau berakhir
	Proses : melakukan pemrosesan data baik oleh <i>user</i> maupun komputer (sistem)
	Verifikasi : memutuskan apakah valid atau tidak validnya suatu kejadian
	Data : mendeskripsikan data yang digunakan
	Laporan : menggambarkan laporan

Keterangan simbol pada *Data Flow Diagram (DFD)*

Simbol	Keterangan
	Entitas Eksternal : satuan di luar lingkungan sistem yang akan menerima <i>input</i> dan menghasilkan <i>output</i>
	Proses : melakukan pemrosesan data baik oleh pengguna maupun komputer
	Data <i>Store</i> : mewakili suatu penyimpanan data (<i>database</i>)
	Arus Data : menggambarkan arus data di dalam sistem

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara produsen jagung terbesar ketujuh di dunia setelah Amerika Serikat, Tiongkok, Brazil, Argentina, India dan Mexico. Pada tahun 2013 produksi jagung mencapai 18,51 juta ton, Indonesia memberi kontribusi sebesar 2% total produksi jagung dunia. Produksi jagung saat ini masih didominasi oleh enam provinsi yaitu Jawa Timur, Jawa Tengah, Lampung, Sulawesi Selatan, Sumatera Utara dan Jawa Barat dengan total produksi mencapai 19.1300.000 ton atau 755 dari total produksi jagung nasional yang mencapai 19.130.000 ton data aram II (Andayani & Aqil, 2015).

Jagung merupakan komoditi strategis bagi Indonesia karena manfaatnya yang luas seperti pangan ternak, pangan pokok bagi penduduk di wilayah tertentu, jajan atau bahan baku industri seperti bahan baku minyak nabati, dan tepung jagung. Perkembangan industri pangan sangat cepat yang terdiri dari 45% pakan broiler, 44% layer, breeder 9% dan isinya 2% (Bantacut, Firdaus & Akbar, 2015). Tanaman jagung merupakan tanaman musiman dengan siklus hidup dalam 80-150 hari, serta tanaman terpenting bagi manusia dan hewan. Hal ini karena tanaman jagung adalah kelompok tanaman unggul dengan produksi tinggi, berumur pendek dan tahan terhadap serangan penyakit. Beberapa daerah di Indonesia menggunakan jagung sebagai pangan pokok bagi penduduk, seperti Madura dan Nusa Tenggara (Hetharia, 2017).

Luas lahan yang digunakan untuk kegiatan pertanian tidak seluruhnya menjadi luasan lahan yang siap dipanen, oleh karena itu luas panen dalam pertanian lebih menjadi perhatian yang serius dalam menghasilkan produksi dibanding dengan luas lahan tersedia dan luas tanam (Chafid Mohammad, 2016). Permasalahan sering terjadi naik dan turunnya sebuah produksi jagung disebabkan dengan luas lahan panen yang di hasilkan. Dinas Tanaman Pangan Riau mencatat bahwa pertumbuhan luas panen jagung untuk periode 2012 sampai 2016 atau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pada lima tahun terakhir jumlah produksi mengalami penurunan sebesar 2,78% per tahun. Jagung memiliki peluang yang besar untuk dijadikan bahan pangan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat setelah beras.

Jika dilihat dari fungsi jagung yang memiliki peluang untuk ekspor ini, jagung merupakan salah satu komoditi yang dapat meningkatkan pendapatan devisa suatu Negara, oleh karena itu keberhasilan dalam peningkatan produksi jagung akan sangat bermanfaat untuk mengetahui pencapaian hasil dan kebijakan yang akan dilakukan untuk meningkatkan hasil setiap daerah serta menstabilkan tingkat produksi dengan konsumsi. Maka diperlukan perhitungan atau prediksi luas lahan panen jagung di Provinsi Riau yang akan datang. Pada saat ini, ada beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan perkembangan teknologi salah satunya yaitu dengan cara prediksi.

Prediksi adalah suatu proses dalam memperkirakan kebutuhan dimasa yang akan datang. Salah satu perkembangan teknologi untuk memprediksi luas panen jagung adalah Jaringan Syaraf Tiruan (JST). JST adalah mesin yang mempunyai kemampuan menyerupai cara kerja otak manusia yang mampu belajar pada pengetahuan berdasarkan pengalaman (Desiani dan Arhami, 2006). JST yaitu sistem pemrosesan informasi yang dirancang dalam menirukan cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan masalah kompleks dan spesifik (Talahatu, 2015).

Jaringan Syaraf Tiruan dapat diterapkan dalam memecahkan masalah pada prediksi, klasifikasi, pengolahan data, dan *robotic*. Salah satu metode dalam JST yang bisa digunakan untuk prediksi yaitu *Elemen Recurrent Neural Network* (ERNN). Kelebihan dari ERNN yaitu arsitektur yang mempunyai *feedback loop* yang mempelajari dependensi waktu dari data latih dan memprediksi data yang akan datang dalam menggunakan data uji (Harsono, Wibowo dan Suliyo, 2014). ERNN sangat bagus diterapkan pada kasus *time series forecasting* (Purnomo, 2014).

Berdasarkan penelitian (Shabrina dkk, 2016) tentang Analisis Dan Implementasi *Elman Recurrent Neural Network* (ERNN) Untuk Prediksi Harga Komoditas Pertanian yang memperoleh hasil prediksi diatas 75%. Penelitian



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Himpunan Riset Ilmiah UIN Suska Riau
State Islamic University of Sunan Syarif Kasim Riau

lainnya (Permana dkk, 2014) tentang Sistem Evaluasi Kelayakan Mahasiswa Magang Menggunakan *Elman Recurrent Neural Network*. Penelitian ini untuk meneliti bagaimana mengevaluasi kelayakan mahasiswa magang menggunakan *Elman Recurrent Neural Network* dan memberikan hasil akurasi terbaik sebesar 90.91% yang diperoleh dengan menggunakan momentum 0.85. Penelitian lainnya oleh (Radjabaycolle Jefri, Reza Pulungan, 2016) tentang Prediksi Penggunaan Bandwidth Menggunakan *Elman Recurrent Neural Network*. Hasil penelitian yang menggunakan target *error* sebesar 0.001 menunjukkan nilai MSE terkecil yaitu pada *windows size* 11 dengan nilai 0.002833 dan dengan menggunakan 13 neuron pada *hidden layer* diperoleh nilai *error* paling optimal (*minimum error*) sebesar 0.003725.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dibangun sebuah aplikasi yang dapat memprediksi jumlah luas panen jagung pada Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Riau dengan judul penelitian **“Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan *Elman Recurrent Neural Network* (ERNN) Untuk Prediksi Luas Panen Jagung di Provinsi Riau”**. Dengan menggunakan data history, pendataan luas panen jagung disusun berdasarkan *time series* dan dikelompokkan menjadi permusim panen, untuk mendapatkan prediksi luas lahan panen musim berikutnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada latar belakang diatas didapatkan rumusan masalah pada penelitian ini “bagaimana menerapkan jaringan syaraf tiruan metode *Elman Recurrent Neural Network* (ERNN) untuk prediksi luas lahan untuk panen jagung pada musim berikutnya di provinsi Riau dan mengetahui nilai *error* dari hasil prediksi yang diperoleh.

1.3 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang diperlukan supaya penelitian yang dilakukan sesuai tujuan. Adapun batasan masalah dari penelitian ini yaitu:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Data yang digunakan merupakan data sekunder 8 tahun terakhir yang didapat dari Dinas Tanaman Pangan Provinsi Riau dari tahun 2010 sampai tahun 2017.
2. Data luas panen yang diteliti adalah data pada 4 kabupaten di provinsi riau yaitu Kuantan Singingi (Kuansing), Rokan Hilir, Rokan Hulu, dan Siak.
3. Data histori diambil dari 4 bulan sebelumnya berdasarkan data luas lahan panen jagung.
4. Penelitian ini menggunakan keseluruhan 372 data yang disusun dalam *time series*, dimana bulan ke-I sampai ke-IV dari data luas lahan panen jagung, kemudian data akan dibagi perkabupaten yaitu 1 kabupaten memiliki 93 data.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian dilakukan untuk Menerapkan metode *Elman Recurrent Neural Network* (ERNN) pada Prediksi luas lahan panen jagung dan menghitung nilai *error* dari prediksi yang diperoleh.

1.5 Sistematika Penulisan

Secara garis besar laporan ini dibagi atas enam bab yang terdiri dari beberapa subbab yakni:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Landasan Teori berisikan tentang Jaringan Syaraf Tiruan (JST), *Elman Recurrent Neural Network* (ERNN), Jagung, dan Kajian Pustaka.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang rangkaian tahapan dalam membuat sistem mulai dari pengumpulan data, analisa dan perancangan sampai implementasi dan pengujian yang digunakan dalam pengerjaan penelitian.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi tahapan analisa dan proses perancangan perangkat lunak sistem yang dapat mewakili proses kerja dalam prediksi luas lahan panen jagung pada Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Riau.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini berisi mengenai implementasi dan pengujian sistem beserta kesimpulan yang diambil dari pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem yang dirancang.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini terdapat kesimpulan dari semua pembahasan yang ada dengan saran-saran yang ditujukan bagi para pembaca atau pengembangan.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan cabang ilmu kecerdasan buatan dan alat dalam memecahkan masalah yang kompleks atau yang tidak tepat dan mampu untuk menemukan pola (Sari, 2011). JST mampu memperoleh informasi dari data yang rumit, dapat menyelesaikan permasalahan yang tidak terstruktur, dapat belajar dari pengalaman, mampu melakukan ekstraksi terhadap suatu pola tertentu, mampu melakukan pemilihan terhadap suatu *input* data kedalam kategori tertentu, memiliki kemampuan mengolah data yang tidak memiliki target, dapat memberikan jawaban yang terbaik sehingga dapat meminimalisir fungsi biaya (Sutojo dkk, 2011).

Cara kerja JST sama dengan cara kerja manusia yaitu belajar dengan melalui contoh. JST merupakan proses pembelajaran dengan dimasukkan pola-pola input dan output, selanjutnya jaringan akan mendapatkan ajaran untuk memberikan jawaban yang bisa diterima pengguna (Zekson, 2013).

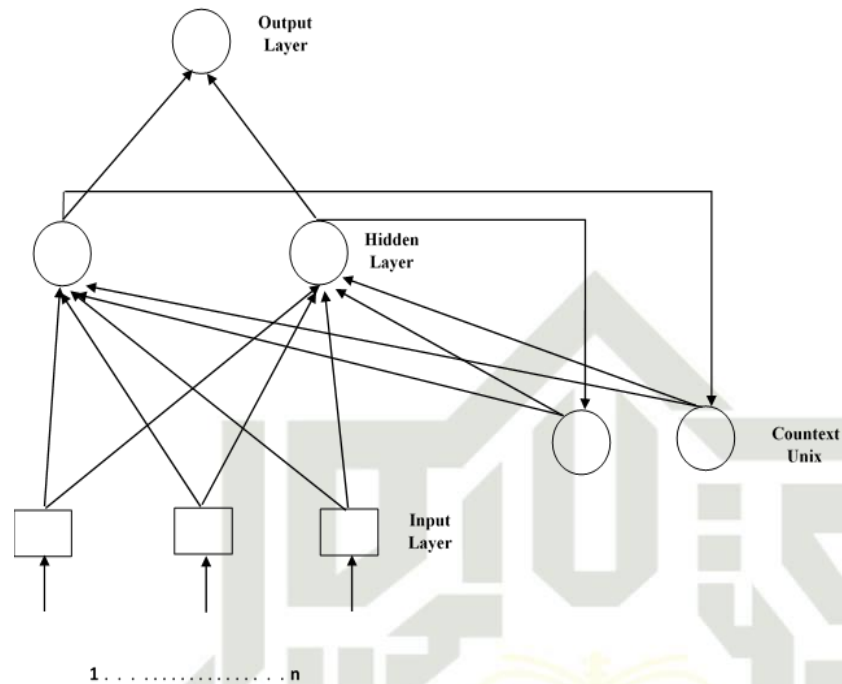
2.2 Elman Recurrent Neural Network (ERNN)

Elman Recurrent Neural Network (ERNN) adalah suatu arsitektur JST yang bisa digunakan dalam mempelajari pola dari suatu kumpulan data sehingga dapat menghasilkan *output* yang benar (Harsono, Wibowo dan Dayawati, 2011). Menurut (Permana dan Prijodiprodjo, 2014), ERNN adalah modifikasi dari metode *feed forward* dengan perbedaan utama yaitu tambahan layer *context unit* yang menyediakan pola *hidden* unit untuk diumpan balik ke dirinya sendiri.

ERNN terdiri atas satu atau lebih *hidden layer*. Lapisan pertama memiliki bobot-bobot yang diperoleh dari lapisan input, setiap lapisan akan menerima bobot dari lapisan sebelumnya. Jaringan ini merupakan fungsi aktivasi sigmoid untuk *hidden layer* dan fungsi linear (*purelin*) untuk lapisan keluaran. Dapat dilihat dalam Gambar 2.1.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.1 Arsitektur Metode ERNN

Elmen Recurrent Neural Networ (ERNN) sangat bagus diterapkan pada kasus *time series forecasting* (Purnomo, Wibowo dan Suliyo, 2014). Perbedaan JST ERNN dengan JST umpan maju biasa adalah terdapatnya interval state. Kondisi ini memungkinkan untuk melakukan perhitungan berdasarkan nilai dari perhitungan sebelumnya, karena hal ini membuat JST ERNN lebih sesuai dalam melakukan prediksi (Talahatu, Benarkah dan Jimmy, 2015).

Kelebihan dari ERNN adalah arsitektur ERNN memiliki *feedback loop* yang mampu mempelajari dependensi waktu dari data latih dan memprediksi data yang akan datang dalam menggunakan data uji (Harsono, Wibowo dan Dayawati, 2011). Selain itu kelebihan ERNN adalah adanya context unix atau dapat disebut sebagai Memory Neuron. Dengan adanya context unit maka neural network dapat mengatasi keterbatasan dari pemodelan secara statistik yaitu data yang digunakan harus mengikuti status distribusi matematis tertentu. Kelebihan ERNN juga dapat melakukan mapping antara data input dan output (Talahatu, Benarkah dan Jimmy, 2015).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2.1 Algoritma Elman Recurrent Neural Network (ERNN)

Algoritma pelatihan *ERNN* terdiri dari dua tahap yaitu *feed forward* dan *Elman*. Secara umum langkah dalam pelatihan *ERNN* sama dengan *Backpropagation* mengeluarkan nilai keluaran dari *hidden layer*, $y_{hidden}(t-1)$ sebagai masukan tambahan disebut dengan *context layer*. Galat dalam *hidden layer* hanya digunakan dalam memodifikasi bobot untuk masukan tambahan (Maulida, 2011).

1. Algoritma ERNN

Langkah-langkah pengerjaan *Elman Recurrent Neural Network* (ERNN) (Maulida, 2011) yaitu:

1. Memberikan nilai inisialisasi bobot antara *input-hidden layer* dan *hidden-output layer*, *learning rate*, toleransi *error*, dan maksimal *epoch*. Menentukan *hidden layer input* dan *output* berdasarkan jumlah *hidden layer* (m) besar dari jumlah *variabel* (l) dan kecil dari dua kali jumlah *variabel* ($2l$) dengan Persamaan (2.1) (Rajasekaran. S dan Vijayalakshmi.G.A, 2007).

$$l < m < 2l \quad (2.1)$$

Keterangan:

l = jumlah neuron pada input layer

m = jumlah neuron pada *input dan output*

2. Setiap unit *input* x_i akan menerima sinyal *input* dan kemudian sinyal *input* tersebut akan dikirimkan pada seluruh unit yang terdapat pada *hidden layer*.
3. Setiap unit *hidden layer* $net_j(t)$ akan ditambahkan dengan nilai inputan x_i yang akan dikalikan dengan v_{ji} dan dikombinasikan dengan *context layer* $y_h(t-1)$ yang dikalikan bobot u_{jh} dijumlahkan dengan bias θ dengan Persamaan (2.2).

$$net_j = \left(\sum_i^n x_i(t) v_{ji} + \sum_h^m y_h(t-1) u_{jh} + \theta_j \right) \quad (2.2)$$

Keterangan:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

x_i = input dari 1,,,,,,n

v_{ji} = bobot dari *input* ke *hidden layer*

y_h = hasil *copy* dari *hidden layer* waktu ke(t-1)

u_{jh} = bobot dari *context* ke *hidden layer*

θ_j = bias

n = jumlah *neuron* masukan

i = *neuron input*

net_j = *hidden layer*

m = jumlah *neuron hidden*

h = *neuron context*

untuk fungsi pengaktif *neuron* yang digunakan adalah sigmoid biner dengan Persamaan (2.3).

$$f(net_j) = \frac{1}{1 + e^{-net_j}} \quad (2.3)$$

Keterangan:

Y_j = hasil fungsi net_j

4. Setiap unit yang terdapat pada y_k akan ditambahkan dengan nilai keluaran pada *hidden layer* y_j yang dikalikan dengan bobot w_{kj} dan dijumlahkan dengan bias bagian *hidden layer* agar mendapatkan keluaran, maka net_k akan dilakukan perhitungan dalam fungsi pengaktif menjadi y dengan Persamaan (2.4) dan (2.5).

$$net(t) = \left(\sum_j^m y_j(t) w_{kj} \right) + \theta_k \quad (2.4)$$

$$y(t) = g(net_k(t)) \quad (2.5)$$

Keterangan:

y_j = hasil fungsi net_j

w_{kj} = bobot dari *hidden* ke *output layer*

θ_k = bias

y = hasil fungsi net

$g(net_k(t))$ = fungsi $net_k(t)$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Setiap unit *output* akan menerima pola target t_k sesuai dengan pola masukan pada saat proses pelatihan dan akan dihitung nilai error-nya dan dilakukan perbaikan terhadap nilai bobot.

Proses perhitungan nilai *error* dalam turunan fungsi pengaktif dengan Persamaan (2.6).

$$\delta_k = g'(net_k) (t - y_k) \quad (2.6)$$

Keterangan:

$g'(net_k)$ = fungsi turunan $g(net_k)$

t = target

y = hasil fungsi $g(net_k)$

- perhitungan perbaikan nilai bobot dengan Persamaan (2.7).

$$\Delta w_{kj} = \alpha \delta_k y_j \quad (2.7)$$

Keterangan:

Δw_{kj} = perbaikan nilai bobot dari *hidden* ke *output layer*

α = konstanta *learning rate* / laju pembelajaran

- perhitungan perbaikan nilai kolerasi dengan Persamaan (2.8).

$$\Delta \theta_k = \alpha \delta_k \quad (2.8)$$

Keterangan:

$\Delta \theta_k$ = hasil perbaikan nilai bias

dan nilai δ_k yang diperoleh akan digunakan pada semua unit lapisan sebelumnya.

6. Setiap *output* yang menghubungkan antara unit *output* dan unit *hidden layer* akan dikalikan dengan δ_k dan dijumlahkan sebagai masukan unit yang selanjutnya dengan Persamaan (2.9).

$$\delta_{net_j} = \sum \delta_k w_{kj} \quad (2.9)$$

Kemudian dikalikan dengan turunan fungsi aktivasi untuk memperoleh galat dengan Persamaan (2.10).

$$\delta_j = \delta_{net_j} f'(net_j) \quad (2.10)$$

Keterangan:

$f'(net_j)$ = fungsi turunan net_j

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Selanjutnya lakukan perhitungan perbaikan terhadap nilai bobot dengan Persamaan (2.11).

$$\Delta v_{kj} = \alpha \delta_j x_i \quad (2.11)$$

Keterangan:

Δv_{kj} = hasil perbaikan nilai bobot

Hitung perbaikan nilai kolerasi dengan Persamaan (2.12).

$$\Delta \theta_j = \alpha \delta_j \quad (2.12)$$

Keterangan:

$\Delta \theta_j$ = hasil perbaikan nilai bias

7. Setiap unit *output* akan dilakukan perbaikan terhadap nilai bobot dan biasnya dengan Persamaan (2.13).

$$w_{kj}(\text{baru}) = w_{kj}(\text{lama}) + \Delta w_{kj} \quad (2.13)$$

Keterangan:

$W_{kj}(\text{baru})$ = nilai bobot baru dari *input* ke *hidden layer*

$W_{kj}(\text{lama})$ = nilai bobot lama dari *input* ke *hidden layer*

Tiap unit *hidden layer* juga dilakukan perbaikan terhadap nilai bobot dan biasnya dengan Persamaan (2.14).

$$v_{kj}(\text{baru}) = v_{kj}(\text{lama}) + \Delta v_{kj} \quad (2.14)$$

Keterangan:

$v_{kj}(\text{baru})$ = nilai bobot baru dari *hidden* ke *output layer*

$v_{kj}(\text{lama})$ = nilai bobot lama dari *hidden* ke *output layer*

8. Setiap *ouput* akan dibandingkan dengan target *t* yang diinginkan, agar memperoleh nilai *error* (E) keseluruhan dengan Persamaan (2.15).

$$E(t) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k (t_k - y_k)^2 \quad (2.15)$$

Keterangan:

$E(t)$ = hasil nilai *error* keseluruhan

9. Lakukan pengujian kondisi pemberhentian (akhir iterasi).

Proses pelatihan yang dikatakan berhasil yaitu apabila nilai *error* pada saat iterasi pelatihan nilainya selalu mengecil hingga diperoleh nilai bobot yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

baik pada setiap neuron untuk data pelatihan yang diberikan. Sedangkan proses pelatihan yang dikatakan tidak berhasil yaitu apabila nilai *error* pada saat iterasi pelatihan tidak memberikan nilai yang cenderung mengecil.

2.2.2 Normalisasi

Normalisasi adalah proses transformasi nilai menjadi kisaran 0 dan 1. Tujuan dari normalisasi data adalah untuk mendapatkan data dengan ukuran yang lebih kecil, mewakili data asli tanpa kehilangan karakteristiknya (Ilham, 2016). Rumus normalisasi berdasarkan jurnal (Ilham, 2016) yaitu:

$$X^* = \frac{X - \min(X)}{\max(X) - \min(X)} \quad (2.16)$$

Keterangan:

- X^* = nilai setelah dinormalisasi
- X = nilai sebelum dinormalisasi
- $\min(X)$ = data minimum
- $\max(X)$ = data maksimum

2.2.3 Denormalisasi

Denormalisasi adalah proses pengembalian data dari hasil normalisasi. Denormalisasi dilakukan dengan cara menggabungkan data model dan data prediksi terlebih dahulu (Ilham, 2016). Rumus denormalisasi berdasarkan jurnal (Ilham, 2016) yaitu :

$$Xi = Y (\max(x) - \min(x)) + \min(x) \quad (2.17)$$

Keterangan:

- Xi = nilai setelah didenormalisasi
- Y = hasil keluaran dari pelatihan
- $\min(X)$ = data minimum
- $\max(X)$ = data maksimum

2.2.4 Root Mean Square Error (RMSE)

Perhitungan galat (error) adalah pengukuran bagaimana JST dapat belajar dengan baik. Perhitungan galat ini dengan dilakukan pengukuran ketetapan JST terhadap data target pembelajaran. Keakuratan suatu model regresi dapat dilihat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dari *Root Mean Square Error* (RMSE). RMSE menunjukkan seberapa besar simpangan nilai dugaan terhadap nilai aktualnya. Kecocokan model dikatakan semakin baik jika RMSE mendekati 0. Dengan Persamaan menurut (Maulida, 2011) sebagai berikut.

$$RMSE = \frac{\sqrt{\sum_{t=1}^n (x_t - f_t)^2}}{n} \quad (2.18)$$

Keterangan:

- x_t : nilai aktual pada waktu ke-t
- f_t : nilai hasil prediksi pada waktu ke-t
- n : jumlah data yang diprediksi

2.3 Time Series

Time Series adalah himpunan nilai-nilai hasil pengamatan berdasarkan periode waktu dan disusun untuk melihat pengaruh perubahan dalam rentang waktu tertentu. Data time series adalah data yang dikumpulkan, dicatat atau diobservasi secara berurutan berupa tahun, bulan, minggu dan hari. Prediksi data time series adalah pendugaan data yang akan datang yang dilakukan berdasarkan nilai data masa lalu dari suatu variabel dengan tujuan menemukan pola dalam deret data historis dan pola tersebut digunakan untuk prediksi data yang akan datang (Lobo dan Santosa, 2014).

Prediksi data dapat diterapkan jika terdapat 3 kondisi berikut (Lobo dan Santosa, 2014):

- a. Tersedia informasi tentang masa lalu,
- b. Informasi dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik,
- c. Dapat diasumsikan beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut dimasa yang akan datang.

2.4 Tanaman Jagung

Jagung merupakan tanaman semusim (annual). Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. Tanaman jagung merupakan varietas unggul yang memiliki sifat: berproduksi tinggi, berumur pendek, tahan serangan penyakit. Tanaman jagung merupakan tanaman pangan dunia yang terpenting yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bermanfaat bagi kehidupan manusia dan hewan (Hetharia, 2017). Jagung termasuk tanaman biji berkeping tunggal (monokotil), jagung tergolong berakar serabut. Pada tanaman yang sudah cukup dewasa muncul akar adventif dari buku-buku batang bagian bawah yang membantu menyangga tegaknya tanaman.

Komponen luas panen merupakan salah satu komponen penting dalam penghitungan produksi. Pertumbuhan luas panen jagung untuk periode 2012 sampai 2016 atau pada lima tahun terakhir meningkat dengan rata-rata penurunan sebesar 2,78% per tahun. Hal ini menunjukkan adanya upaya pemerintah untuk perluasan jagung, terutama dengan memanfaatkan lahan yang sementara tidak diusahakan, lahan kebun dan lahan hutan. Selama periode tersebut terjadi peningkatan dan penurunan luas panen jagung. Dengan adanya peningkatan luas panen jagung diharapkan tingkat produksi jagung akan mengalami peningkatan. Sehingga sektor pertanian dapat menjadi salah satu sektor unggulan yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan pangan meningkat. Jagung memiliki musim panen (*subround*) yaitu pada musim ke-I Januari-April, musim ke-II Mei-Agustus, dan musim ke-III September-Desember (Chafid Mohammad. 2016).

Produksi adalah berkaitan dengan cara bagaimana sumber daya (masukan) dipergunakan untuk menghasilkan produk (keluaran). Kegunaan suatu barang akan bertambah bila memberikan manfaat baru atau lebih dari bentuk semula. Lebih spesifik lagi produksi adalah kegiatan perusahaan dengan mengkombinasikan berbagai *input* untuk menghasilkan *output* dengan biaya yang minimum. Pertumbuhan produksi jagung di Indonesia lebih disebabkan oleh perkembangan permintaan untuk pakan ternak, berbeda dengan pertumbuhan produksi padi yang disebabkan oleh perkembangan penawaran karena didorong oleh inovasi teknologi bibit unggul. Jagung merupakan salah satu jenis tanaman pangan yang paling strategis dan merupakan komoditas penting kedua setelah padi/beras. Seperti beras, jagung merupakan sumber karbohidrat. Selain merupakan bahan pangan pengganti beras yang dikonsumsi secara langsung oleh masyarakat, jagung juga merupakan bahan baku pakan ternak yang memiliki komposisi yang cukup dominan (Hetharia, 2017).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kajian Pustaka

Berikut ini merupakan tabel referensi penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tentang prediksi luas lahan panen jagung. Dapat dilihat pada Tabel

Tabel 2.1 Tabel Referensi Penelitian Terkait

	Penulis dan Tahun	Judul	Metode	Kesimpulan
1	(Dorina Hetharia, M. Syamsul Ma'arif, Yandra Arkeman, Titi Candra S. 2017).	Prediksi Produksi Jagung Dalam Model Penyediaan Tepung Jagung Pada Rantai Pasok Jagung	<i>Backpropagation</i>	Hasil perhitungan MSE untuk model regresi berganda adalah sebesar 837,624. Hasilnya menunjukkan bahwa jaringan syaraf tiruan lebih baik karena memiliki nilai MSE yang lebih kecil.
2	(Gustina Siregar, Saleh Nugraha, 2017)	Perkembangan Produksi dan Konsumsi Jagung di Provinsi Sumatera Utara	Rumus Garis <i>Trend Line</i>	Hasil dari penelitian ini adalah prediksi jumlah produksi jagung dari tahun 2016 sampai 2020 sebesar 8.382.273.000 kg jagung sedangkan jagung yang dikonsumsi penduduk hanya sebesar 344.989.689 kg yang berarti ketersediaan jagung di sumatera utara mencukupi untuk para penduduk di sumatera utara dari tahun 2016 sampai 2020.
3	(Nanggala, Saepudin dan Nhita, 2016)	Analisis Dan Implementasi Elman Recurrent Neural Network Untuk Prediksi Harga Komoditas Pertanian	<i>Elman Recurrent Neural Network</i>	Hasil prediksi harga bawang merah dengan metode Elman Recurrent Neural Network memiliki akurasi diatas 75% sedangkan prediksi harga cabai merah memperoleh akurasi dibawah 75%.
4	(M. Mohana Sundaram, P.N Ramesh, 2015)	<i>Optimization of Training Phase of Elman Neural Network by Suitable Adjustments on the Network Parameters</i>	<i>Elman Recurrent Neural Network</i>	Proses pelatihan untuk metode ini memiliki beberapa parameter yang akan di analisis, yaitu inialisasi bobot, jumlah neuron yang tersembunyi, <i>inputan</i> data, tingkat pembelajaran dan faktor momentum. Penggunaan data yang bersifat bipolar lebih banyak digunakan dibandingkan biner, karena untuk tipe data biner akan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melakukan proses pelatihan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Penulis dan Tahun	Judul	Metode	Kesimpulan
	(Julian Talahatu, Njoto Benarkah dan Jimmy. 2015)	Penggunaan Aplikasi Sistem Jaringan Syaraf Tiruan <i>Elman Recurrent Neural Network</i> Berulang untuk Prediksi Pergerakan Saham	<i>Elman Recurrent Neural Network</i>	Konfigurasi jaringan dapat memberikan hasil yang berbeda. Aplikasi yang dibuat dapat memberikan hasil prediksi yang lebih stabil dibandingkan dengan menggunakan <i>library encog</i> , namun program yang dibuat dengan <i>library encog</i> memiliki waktu proses yang lebih sedikit.
	(Danu Sogi Purnomo, Agung Toto Wibowo, Mahmud Dwi Suliiyo. 2014)	Analisis dan Implementasi <i>Elman Recurrent Neural Network</i> dan <i>Firefly Algorithm</i> Pada Prediksi Harga Minyak Mentah	<i>Elman Recurrent Neural Network</i> dan <i>Firefly Algorithm</i>	Hasil dari penelitian ini ialah kombinasi terbaik pada kasus ini memperoleh error NMSE training sebesar 0,716, error NMSE testing sebesar 0,897, dan error NMSE training+testing sebesar 1.613.
7	(Agus Aan Jiwa Permana, Widodo Prijodiprodjo, 2014)	Sistem Evaluasi Kelayakan Magang Menggunakan <i>Elman Recurrent Neural Network</i>	<i>Elman Recurrent Neural Network</i>	Penggunaan metode <i>Elman Recurrent Neural Network</i> untuk kasus evaluasi kelayakan magang memiliki tangka akurasi sebesar 90,91% dengan menggunakan <i>hidden layer</i> dan 20 unit <i>neuron</i> berdasarkan kompetensi yang dimiliki.

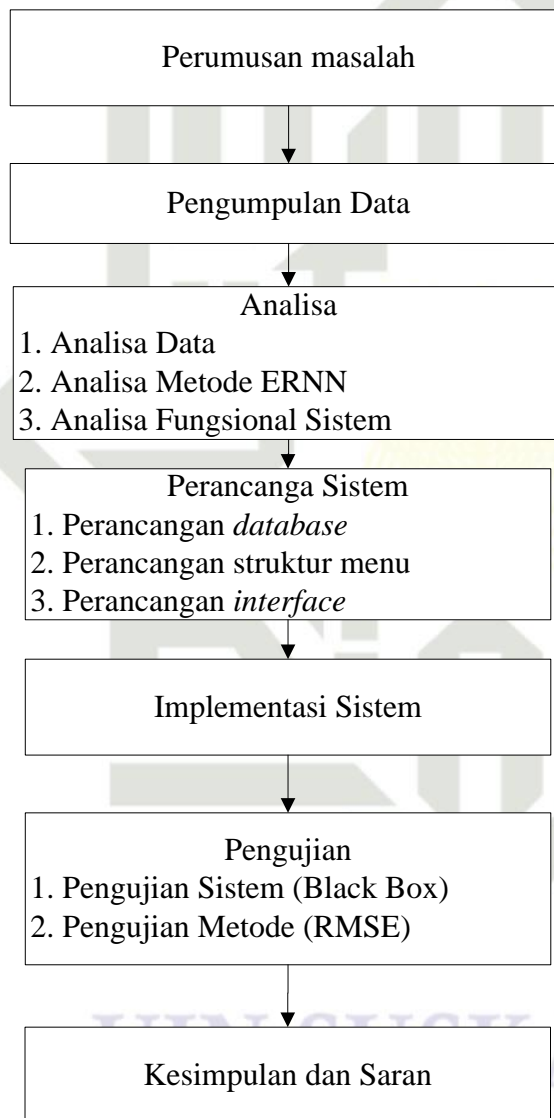
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan melaksanakan tahapan demi tahapan yang berhubungan. Metode penelitian diuraikan ke dalam bentuk skema yang jelas, teratur dan sistematis. Berikut tahap-tahapan penelitian dapat dilihat Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahapan Metodologi Penelitian

Penjelasan dari tahapan-tahapan penelitian dalam Gambar 3.1 dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.1 Perumusan Masalah

Pada perumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana menerapkan dan membuat sistem Jaringan Syaraf Tiruan dengan menggunakan metode *Elman Recurrent Neural Network* (ERNN) untuk prediksi luas lahan panen jagung di provinsi Riau.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah tahapan-tahapan yang bertujuan dalam memperoleh data-data informasi yang berhubungan dengan penelitian ini. Data yang didapat berupa data sekunder yaitu data histori luas lahan panen jagung pada Dinas Tanaman Pangan Provinsi Riau. Data yang digunakan dimulai dari tahun 2010 sampai tahun 2017 sebanyak 372 data untuk keseluruhan data dari 4 kabupaten yang ada di Provinsi Riau diantaranya ialah Kabupaten Rokan Hilir, Kabupaten Kuantan Singingi, Kabupaten Siak, dan Kabupaten Rokan Hulu, kemudian data akan dibagi perkabupaten yaitu 1 kabupaten memiliki 93 data dan akan disusun berdasarkan *time series*.

3.3 Analisa

Tahapan selanjutnya adalah melakukan analisa metode dan analisa fungsional sistem dari penelitian ini. Adapun tahapan analisa dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.3.1 Analisa Data

Penentuan variabel yang digunakan dalam penelitian ini telah melakukan analisa yang cocok untuk permasalahan yang digunakan sebagai inputan. Data yang digunakan yaitu data luas lahan panen jagung dinas tanaman pangan provinsi Riau. Data luas panen tersebut tersebut disusun berdasarkan *time series* selama 3 bulan kemudian bulan ke-4 merupakan target dalam prediksi luas lahan panen permusim begitu seterusnya. Sehingga variabel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 4 variabel yaitu: bulan ke-I, bulan ke-II, bulan keIII, dan target (bulan ke-IV).

Setelah data disusun berdasarkan variabel di atas, kemudian data akan dinormalisasi menggunakan Persamaan (2.16) setelah itu dibagi menjadi dua

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

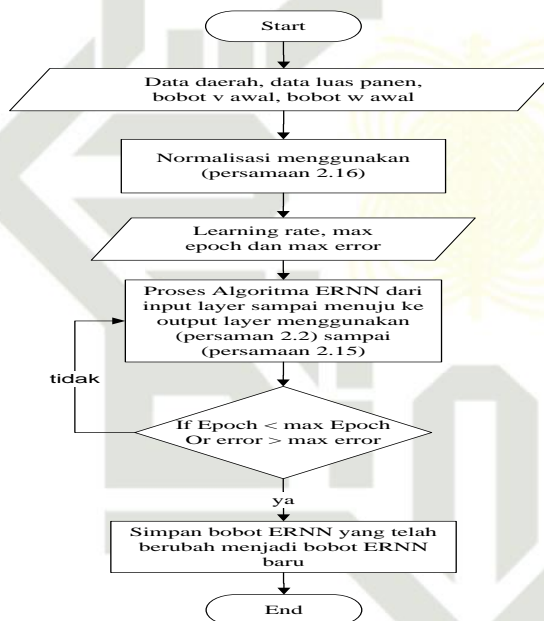
bagian yaitu data latih (*training*) dan data uji (*testing*). Pembagian data latih dan data uji pada penelitian ini adalah 90%:10%, 80%:20% dan 70%:30%. Untuk pembagian data dirancang secara otomatis secara random oleh sistem, dikarenakan data yang digunakan cukup banyak.

3.3.2 Analisa Metode ERNN

Setelah mendapatkan hasil proses analisa data dan pembagian data, kemudian dilakukan proses ERNN. Alur pada metode ERNN terbagi 2 yaitu proses pelatihan dan proses pengujian. Berikut penjelasan alur diagram metode ERNN:

a. Proses Pelatihan

Berikut alur diagram proses pelatihan dapat dilihat dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Proses Pelatihan Diagram Alur Metode ERNN

Berikut penjelasan Gambar 3.2 proses pelatihan diagram alur metode ERNN:

Memasukan data daerah, data luas panen jagung, nilai bobot v awal dan nilai bobot w awal sebagai data utama. Kecepatan proses akan berpengaruh pada penentuan jumlah bobot yang diberikan.

Kemudian data luas panen jagung akan dinormalisasi terlebih sebelum data diproses menggunakan Persamaan (2.16).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Untuk tahapan pelatihan (*training*), data yang digunakan pelatihan yaitu data latih yang telah dibagi, kemudian menentukan nilai *learning rate*, toleransi *error*, dan maksimal *epoch*.

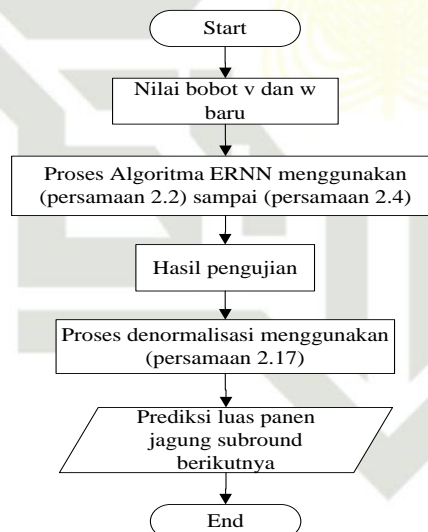
Proses perhitungan algoritme ERNN dengan menggunakan Persamaan (2.2) hingga Persamaan (2.15). Fungsi aktivasi digunakan untuk pelatihan (dari *input layer* ke *hidden layer*) menggunakan *sigmoid biner*. Jika nilai *epoch* kecil dari maksimal *epoch* atau *error* besar dari pada maksimal *error* maka proses pelatihan dilanjutkan pada penyimpanan bobot ERNN yang telah berubah dan jika terdapat kondisi sebaliknya maka proses pelatihan akan kembali pada proses perhitungan algoritme ERNN.

Setelah didapatkan bobot v baru dan bobot w baru dari proses pelatihan, maka dilakukan tahap proses pengujian (*testing*).

b. Proses Pengujian

Berikut alur diagram proses pengujian dapat dilihat dalam Gambar

3.3.



Gambar 3.3 Proses Pengujian Diagram Alur Metode ERNN

Berikut penjelasan Gambar 3.3 proses pengujian diagram alur metode ERNN:

1. Setelah didapatkan bobot v baru dan bobot w baru dari proses pelatihan, maka dilakukan tahap pengujian (*testing*). Setelah didapatkan bobot v baru dan bobot w baru dari proses pelatihan, maka dilakukan tahap pengujian (*testing*). Pada tahap ini menggunakan Persamaan (2.2) hingga Persamaan (2.4). Fungsi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

aktivasi digunakan untuk pengujian (dari *hidden layer* ke *output layer*) menggunakan *purelin*. Setelah itu didapatkan hasil dari pengujian.

Kemudian hasil pengujian tersebut akan didenormalisasi untuk mengembalikan nilai dari nilai desimal ke nilai aslinya dengan Persamaan (2.17).

Hasil dari denormalisasi data merupakan hasil dari prediksi luas lahan panen untuk periode subround berikutnya, maka proses ERNN diberhentikan.

3.3.3 Analisa Fungsional Sistem

Setelah melakukan tahapan analisa terhadap metode ERNN maka selanjutnya adalah analisa fungsional sistem dari sistem yang akan dibangun. Adapun tahapan-tahapan analisa fungsional sistem yaitu pembuatan *Data Flow Diagram* (DFD) dan *Entity Relationship Diagram* (ERD).

3.4 Perancangan Sistem

Setelah tahapan analisa selesai dilakukan, maka tahapan selanjutnya adalah perancangan sistem. Tahapan perancangan sistem terdiri dari:

1. Tahapan rancangan *database* beserta atribut-atribut yang dibutuhkan.
2. Perancangan struktur menu yang akan digunakan pada sistem yang dibangun.
3. Tahapan perancangan antarmuka pengguna pada sistem yang dibangun.

3.5 Implementasi Sistem

Beberapa komponen pendukung yang memiliki peran penting dalam implementasi merupakan tahapan awal dilakukannya percobaan terhadap sistem yang dibangun. Dalam melakukan penerapan sistem ini dibutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan yaitu:

1. *Processor* : AMD A6-6310CPU @ 1.80 GHz
2. *Memory* : 4.00 GB

Sedangkan untuk perangkat lunaknya yaitu:

1. *Sistem Operasi* : Windows 10 Ultimate 64-bit Operating System
2. Bahasa Pemrograman : PHP
3. DBMS : MySQL

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. *Browser* : *Uce Browser*

3.6 Pengujian

Pengujian merupakan sebuah tahapan yang memperlihatkan apakah prediksi luas lahan panen jagung dari penelitian ini sesuai dengan yang sebenarnya atau tidak. Pengujian dibagi menjadi 2 macam yaitu pengujian sistem dan pengujian metode.

1. Pengujian Sistem yaitu uji coba yang dilakukan terhadap sistem yang dibangun apakah telah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian ini dilakukan menggunakan *blackbox*, digunakan untuk menguji tingkat kemampuan pengguna *interface* terhadap sistem yang dibangun.
2. Pengujian Metode dilakukan dengan cara yaitu menghitung *Error* dengan *Root Mean Square Error* (RMSE) dengan Persamaan (2.18).

3.7 Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir adalah menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang didapatkan dalam memprediksi luas lahan panen jagung pada provinsi Riau. Pada tahapan ini juga berisikan saran peneliti bagi pembaca untuk melakukan pengembangan terhadap penelitian ini kedepannya.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Penelitian dilakukan dengan melaksanakan tahapan demi tahapan yang berhubungan. Analisa dan Perancangan Sistem diuraikan ke dalam bentuk skema yang jelas, teratur dan sistematis.

4.1 Analisa Proses

Metode *Elman Recurrent Neural Network* (ERNN) digunakan untuk membantu dalam menentukan luas lahan panen jagung dalam satu bulan kedepan. Adapun tahapan-tahapan dalam menerapkan metode ERNN yaitu *input* data, normalisasi data dan metode ERNN.

4.1.1 Data Input

Data-data yang telah dikumpulkan berupa data luas lahan panen jagung tahun 2010 sampai 2017 dari Dinas Tanaman Pangan Provinsi Riau. Sebanyak 372 data dari 4 kabupaten yaitu Kuansing, Rohul, Rohil, dan Siak, kemudian data akan dibagi perkabupaten yaitu 1 kabupaten memiliki 93 data. Data tersebut akan disusun *time series* untuk setiap kabupaten. Variabel yang digunakan adalah data luas lahan, akan tetapi data akan disusun 3 variabel yang disusun permusim, yaitu bulan ke I didapat dari data bulan januari sampai april, bulan ke II dari data bulan mei sampai agustus, bulan ke III dari data bulan september sampai desember. Untuk setiap *variabel* diberi inisialisasi antara lain X1, X2, X3, dan Target (bulan ke IV). yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Inisialisasi Variabel

Variabel	Keterangan
X1	Bulan ke I
X2	Bulan ke II
X3	Bulan ke III
Target	Target

Untuk melihat keseluruhan data luas panen jagung dapat dilihat dalam **Lampiran A**. Berikut data keseluruhan inputan yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.2 Variabel Input Kabupaten Kuansing

Data	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Kuansing	17	18	13	9
2	Kuansing	18	13	9	12
3	Kuansing	13	9	12	12
4	Kuansing	9	12	12	19
5	Kuansing	12	12	19	21
...
...
...
91	Kuansing	18	18	4	8
92	Kuansing	18	4	8	8
93	Kuansing	4	8	8	19

Setelah data diinputkan, maka data di normalisasi terlebih dahulu sebelum masuk proses pelatihan dan pengujian berdasarkan Persamaan (2.16). Berikut contoh perhitungan normalisasi:

Data 1

$$normalisasi = \frac{x - \min}{\max - \min}$$

$$X1 = [(17 - 1) / (45 - 1)] = 0.36364$$

$$X2 = [(18 - 1) / (45 - 1)] = 0.38636$$

$$X3 = [(13 - 1) / (45 - 1)] = 0.27273$$

$$Target = [(9 - 1) / (45 - 1)] = 0.18182$$

Setelah data di normalisasi, maka dilakukan proses pelatihan pembagian data latih dan data uji. Pembagian data dibagi menjadi tiga kali percobaan, yaitu 90%:10%, 80%:20%, dan 70%:30%, kemudian memilih daerah yang ingin di prediksi. Tabel 4.4 berikut merupakan data pembagian 70% data latih dari daerah Kuansing.

Tabel 4.3 Pembagian 70% Data Latih

No	X1	X2	X3	Target
1	0.36364	0.38636	0.27273	0.18182
2	0.38636	0.27273	0.18182	0.25
3	0.27273	0.18182	0.25	0.25
4	0.18182	0.25	0.25	0.40909
5	0.25	0.25	0.40909	0.45455
...
...
...
63	0.06818	0.09091	0.31818	0.40909
64	0.09091	0.31818	0.40909	0.15909
65	0.31818	0.40909	0.15909	0.29545

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Setelah dilakukan pembagian 70% data latih, maka pembagian 30% data juga dilakukan. Nilai data uji didapat dari sisa pembagian dari data latih dari keseluruhan data yaitu 28 data. Tabel 4.4 berikut merupakan data pembagian 30% data uji daerah Kuansing.

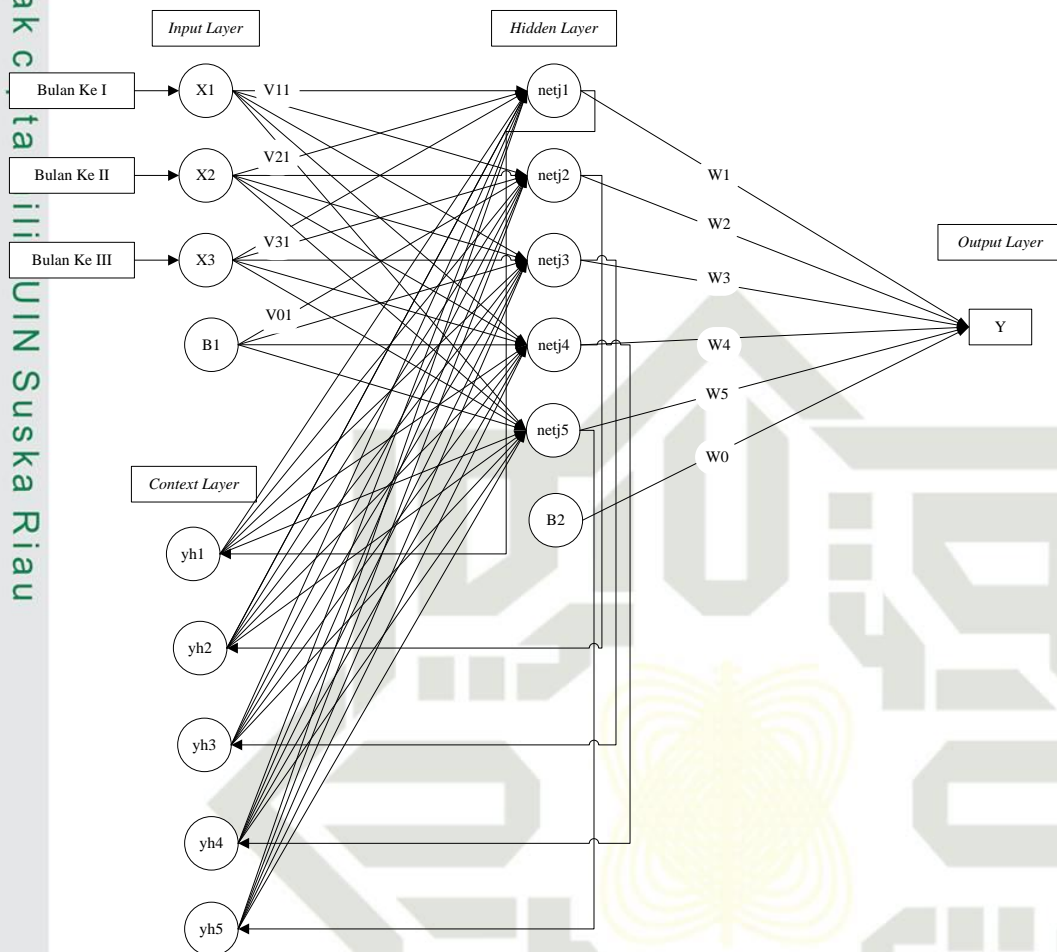
Tabel 4.4 Pembagian 30% Data Uji

No	X1	X2	X3	Target
1	0.40909	0.15909	0.29545	0.36364
2	0.15909	0.29545	0.36364	0.29545
3	0.29545	0.36364	0.29545	0.31818
4	0.36364	0.29545	0.31818	0.38636
5	0.29545	0.31818	0.38636	0.31818
...
...
26	0.38636	0.38636	0.06818	0.15909
27	0.38636	0.06818	0.15909	0.15909
28	0.06818	0.15909	0.15909	0.40909

Untuk melihat keseluruhan data dari setiap katagori pembagian data, dari ketiga kategori pembagian data dapat dilihat pada **Lampiran B**.

4.1.2 Analisa Metode Elman Recurrent Neural Network (ERNN)

Proses perhitungan menggunakan metode *Elman Recurrent Neural Network* (ERNN) dilakukan setelah terjadinya proses *input* data dan normalisasi. Penggunaan metode ini bertujuan untuk memprediksi luas lahan panen jagung untuk satu subround kedepannya. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan ERNN berdasarkan *variabel* masukan dan target yang ingin dicapai, dapat dilihat dalam Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Arsitektur ERNN Prediksi Luas Lahan Panen Jagung

Berikut keterangan Gambar 4.1 :

1. Data masukan merupakan data yang diperoleh dari informasi luas panen jagung tahun 2010 samapi 2017. Jumlah inputan yang digunakan adalah tiga , yaitu bulan ke-I dengan inisialisasi X1, bulan ke-II dengan inisialisasi X2, dan bulan ke-III dengan inisialisasi X3. b1 merupakan inisialisasi untuk nilai bias dari *input* ke *hidden layer* dan b2 merupakan inisialisasi nilai bias dari *hidden layer* ke *output*.
2. Jumlah *hidden layer input* dan *output* didapat berdasarkan Persamaan $l < m < 2l$. maka neuron pada hidden layer berada 3 sampai 6. Pada penelitian ini dipilih hanya 5 neuron.
3. Nilai *input* akan ditransfer dari *input layer* menuju *hidden layer* menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid biner* pada Persamaan (2.4).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Pada *hidden layer* terdapat lima neuron yang setiap neuronnya akan diteruskan menuju *context layer*. Jumlah setiap neuron yang terdapat pada *hidden layer* sama jumlahnya dengan jumlah *context layer*.

5. Proses perhitungan dapat dilakukan setelah dilakukan pemberian nilai terhadap parameter awal, diantaranya yaitu nilai bobot v , nilai bobot w dan nilai bias.

Bobot keluaran *hidden layer* akan menuju *context layer* dan akan dikembalikan ke *hidden layer* kemudian akan diteruskan menuju *output layer* yang memiliki sebuah *output*. Neuron yang terdapat pada *output layer* disimbolkan dengan Y .

4.1.3 Perhitungan ERNN

Perhitungan manual merupakan langkah kerja yang berdasarkan arsitektur prediksi luas lahan panen pada Gambar 4.1 di atas. Pada perhitungan manual disesuaikan dengan pembagian data sebagai contoh menggunakan pembagian yaitu 70% data untuk perhitungan manual untuk data latih dan 30% data perhitungan manual untuk data uji dari data daerah kuansing keseluruhan. Berikut langkah-langkahnya Perhitungan manual untuk proses pembelajaran:

Menentukan nilai parameter awal untuk semua bobot yaitu bobot awal *input layer* ke *hidden layer*, bobot awal dari *hidden* ke *output layer*, maksimal *epoch* yang digunakan, *learning rate* (α) menggunakan rentang nilai dari 0,1 hingga 0,9 dan toleransi *error*. Berikut pemberian nilai awal sebagai syarat dilakukannya perhitungan proses pelatihan dengan menggunakan data latih pada Tabel 4.3:

Epoch = 400

Learning rate (α) = 0.5

Toleransi *Error* = 0.0001

Bobot awal *input* ke *hidden*:

1. $V_{01} = 0.1, V_{11} = 0.3, V_{21} = 0.4, V_{31} = 0.5$

2. $V_{02} = 0.2, V_{12} = 0.3, V_{22} = 0.4, V_{32} = 0.6$

3. $V_{03} = 0.2, V_{13} = 0.5, V_{23} = 0.6, V_{33} = 0.7$

4. $V_{04} = 0.2, V_{14} = 0.4, V_{24} = 0.5, V_{34} = 0.7$

5. $V_{05} = 0.1, V_{15} = 0.2, V_{25} = 0.3, V_{35} = 0.4$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bobot awal *hidden* ke *output*:

$$W_{01} = 0.1, W_{11} = 0.2, W_{21} = 0.3, W_{31} = 0.1, W_{41} = 0.4, W_{51} = 0.3$$

Setelah ditentukan bobot *v* awal dan bobot *w* awal, dimulai perhitungan dengan *epoch 1*.

Epoch 1

Data ke 1

Pembelajaran *Forward*

Menentukan nilai *hidden layer* menggunakan Persamaan (2.2):

$$\begin{aligned} net_1 &= (x_1 * v_{11}) + (x_2 * v_{12}) + (x_3 * v_{13}) + (y_h(t-1) * v_{11}) \\ &\quad + (y_h(t-1) * v_{12}) + (y_h(t-1) * v_{13}) + \theta_h \\ &= ((0.36364 * 0.3) + (0.38636 * 0.4) + (0.27273 * 0.5)) + ((0.40001 * 0.3) + \\ &\quad (0.40001 * 0.4) + (0.40001 * 0.5)) + 0.1. \\ &= 0.98 \end{aligned}$$

Berikut juga untuk net seterusnya, hasil net dapat dilihat pada Tabel 4.5:

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Semua Sinyal Input ke Hidden pada Data Ke-1

Persamaan	Hasil
net_1	0.98
net_2	1.18273
net_3	1.89273
net_4	1.57682
net_5	0.66568

Setelah nilai *input* ke *hidden* didapat, lalu menghitung nilai keluaran pada lapisan unit *j* dengan fungsi aktivasi sigmoid biner menggunakan Persamaan (2.3)

$$\begin{aligned} f(net_1) &= \frac{1}{1 + e^{-(net_1)}} \\ &= 1 / 1 + e^{-0.98} \\ &= 0.72711 \end{aligned}$$

Berikut juga untuk mencari *f*(net) seterusnya, hasil *f*(net) dapat dilihat pada

Tabel 4.6:

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Keluaran Lapisan Unit *j* pada Data Ke-1

Persamaan	Hasil
$f(net_1)$	0.72711
$f(net_2)$	0.76544

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Persamaan	Hasil
$f(\text{net}_3)$	0.86907
$f(\text{net}_4)$	0.82875
$f(\text{net}_5)$	0.66054

3. Setelah nilai fungsi aktivasi atau keluaran dari *input* ke *hidden* didapat, lalu menghitung nilai $\text{net}(t)$ dengan menggabungkan semua hasil nilai $f(\text{net}_1)$ sampai $f(\text{net}_5)$ dikalikan dengan bobot w dan ditambah dengan bias dengan menggunakan Persamaan (2.4):

$$\begin{aligned}
 \text{net}_k(t) &= \left(\sum_j^m f(\text{net}_j)(t)w_{ji} \right) + \theta_k \\
 &= (0.72711*0.2) + (0.76544*0.3) + (0.869067*0.1) + (0.82875*0.4) + \\
 &\quad (0.66054*0.3) + 0.1 \\
 &= 1.09162
 \end{aligned}$$

Hitung hasil nilai $\text{net}(t)$ dengan fungsi aktivasi sigmoid biner menggunakan Persamaan (2.5):

$$\begin{aligned}
 y_k(t) &= g(\text{net}_k(t)) \\
 &= 1 / 1 + e^{-(1.09162)} \\
 &= 0.74869
 \end{aligned}$$

Pembelajaran *Backward*

4. Setelah didapat nilai $Y(t)$ atau keluaran dari nilai *hidden layer*. Hitung nilai *error* dengan hasil $\text{net}(t)$ dikurang dengan $Y(t)$ dikali dengan $Y(t)$ dan nilai normalisasi target (t) dikurang dengan $Y(t)$ berdasarkan Persamaan (2.6) :

$$\begin{aligned}
 \delta_k(t) &= y_k(t) (\text{net}_k(t) - y_k(t)) (\text{target} - y_k(t)) \\
 &= (1.09162 - 0.74869) * 0.74869 * (0.18182 - 0.74869) \\
 &= -0.14554
 \end{aligned}$$

5. Setelah didapat nilai *error*, Hitung perbaikan nilai bobot dengan hasil *error* dikalikan dengan *learning rate* yang telah ditentukan yaitu 0.5 berdasarkan Persamaan (2.7):

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}\Delta w_1 &= \alpha \delta_k f(net_1) \\ &= 0.5 * (-0.14554) * 0.72711 \\ &= -0.05291\end{aligned}$$

Berikut juga untuk perbaikan bobot ΔW , hasil ΔW dapat dilihat pada Tabel 4.7:

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Perbaikan Nilai Bobot pada Data Ke-1

Persamaan	Hasil
Δw_1	(-0.05291)
Δw_2	(-0.0557)
Δw_3	(-0.06324)
Δw_4	(-0.06031)
Δw_5	(-0.04807)

Hitung perbaikan nilai bias $\theta_k = W_0$ menggunakan Persamaan (2.8):

$$\begin{aligned}\Delta W_0 &= \alpha \delta_k \\ &= 0.5 * (-0.14554) \\ &= -0.07277\end{aligned}$$

5. Setelah didapat perbaikan nilai bobot w , lalu menghitung nilai penjumlahan *error* dengan hasil *error* atau δ dikalikan dengan nilai bobot w awal berdasarkan Persamaan (2.9):

$$\begin{aligned}\delta_{net1} &= \sum \delta_k w_{11} \\ &= 0.2 * -0.14554 \\ &= -0.02911\end{aligned}$$

Berikut juga untuk δ_{net} seterusnya, hasil δ_{net} dapat dilihat pada Tabel 4.8:

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Kesalahan Pada Lintasan j pada Data Ke-1

Persamaan	Hasil
δ_{net1}	(-0.02911)
δ_{net2}	(-0.04366)
δ_{net3}	(-0.01455)
δ_{net4}	(-0.05822)
δ_{net5}	(-0.04366)

Setelah didapat hasil penjumlahan *error*, lalu mencari nilai galat menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner dengan Persamaan (2.10):

$$\begin{aligned}\delta_1 &= \delta_{net1} \left(\frac{1}{1+e^{-(f(net_1))}} \right) \left(1 - \frac{1}{1+e^{-(f(net_1))}} \right) \\ &= -0.02911 * 1 / (1+e^{-0.72711}) * (1 - (1/(1+e^{-0.72711}))) \\ &= -0.00639\end{aligned}$$

Berikut juga untuk δ seterusnya, hasil δ dapat dilihat pada Tabel 4.9:

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Perkalian Kesalahan pada Data Ke-1

Persamaan	Hasil
δ_1	(-0.00639)
δ_2	(-0.00946)
δ_3	(-0.00303)
δ_4	(-0.01232)
δ_5	(-0.00981)

Setelah nilai galat didapat, Hitung koreksi bobot dengan hasil nilai galat dikali dengan *learning rate* dan dikali data berdasarkan Persamaan (2.11):

$$\Delta v_{11} = \alpha \delta_1 x_1$$

$$\Delta v_{11} = 0.5 * 0.36364 * -0.00639 = -0.00116$$

$$\Delta v_{12} = 0.5 * 0.38636 * -0.00639 = -0.00124$$

$$\Delta v_{13} = 0.5 * 0.27273 * -0.00639 = -0.00087$$

Berikut juga untuk koreksi bobot Δv seterusnya, hasil Δv dapat dilihat pada

Tabel 4.10:

Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Koreksi Bobot pada Data Ke-1

No	V1	V2	V3
1	-0.00116	-0.00124	-0.00087
2	-0.00172	-0.00183	-0.00129
3	-0.00055	-0.00059	-0.00041
4	-0.00224	-0.00238	-0.00168
5	-0.00178	-0.00189	-0.00134

8. Hitung koreksi nilai bias $\theta_j = V_{0j}$ dengan hasil galat dikali nilai *learning rate* yang telah ditentukan menggunakan Persamaan (2.12):

$$\Delta V_{01} = \alpha \delta_1$$

$$= 0.5 * -0.00639$$

$$= -0.00318$$

Berikut juga untuk koreksi nilai bias Δv , hasil Δv dapat dilihat pada Tabel 4.11:

Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Koreksi Nilai Bias pada Data Ke-1

Persamaan	Hasil
ΔV_{01}	(-0.00318)
ΔV_{02}	(-0.00473)
ΔV_{03}	(-0.00151)
ΔV_{04}	(-0.00616)
ΔV_{05}	(-0.0049)

9. Menhitung nilai bobot $W_k = \text{hidden}$ ke *output* baru dan bias $W_0 = \theta_k$ dengan hasil nilai perbaikan bobot w dan bias dijumlahkan dengan nilai bobot w dan bias awal berdasarkan Persamaan (2.13):

$$W_0 \text{ baru} = 0.1 + -0.07277 = 0.02723$$

Berikut juga untuk bobot baru W seterusnya, hasil bobot baru W dapat dilihat pada Tabel 4.12:

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Perbaikan Nilai Bobot Output pada Data Ke-1

Persamaan	Hasil
W_0 baru	0.02723
W_1 baru	0.14709
W_2 baru	0.2443
W_3 baru	0.03676
W_4 baru	0.33969
W_5 baru	0.25193

10. Menghitung nilai bobot $V_{kj} = \text{input}$ ke *hidden* baru dan bias $V_{0j} = \theta_j$ dengan hasil nilai koreksi bobot v dan bias pada Perhitungan (7) dan (8) dijumlahkan dengan nilai bobot dan bias awal menggunakan Persamaan (2.14):

$$V_{01} \text{ baru} = 0.1 + -0.0032 = 0.0968$$

$$V_{02} \text{ baru} = 0.2 + -0.00473 = 0.19527$$

$$V_{03} \text{ baru} = 0.2 + -0.00151 = 0.19849$$

$$V_{04} \text{ baru} = 0.2 + -0.00616 = 0.19384$$

$$V_{05} \text{ baru} = 0.1 + -0.0049 = 0.0951$$

Berikut juga untuk bobot baru V seterusnya, hasil bobot baru V dapat dilihat pada Tabel 4.13:

Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Perbaikan Nilai Bobot Hidden pada Data Ke-1

No	V_0 (baru)	V_1 (baru)	V_2 (baru)	V_3 (baru)
1	0.0968	0.29884	0.39876	0.49913
2	0.19527	0.29828	0.39817	0.59871
3	0.19849	0.49945	0.59941	0.69959
4	0.19384	0.39776	0.49762	0.69832
5	0.0951	0.19822	0.29811	0.39866

Setelah proses pelatihan selesai sampai nilai *epoch* yang telah ditentukan tercapai. Sehingga menghasilkan nilai bobot w baru dan nilai bobot v baru yang diperoleh pada saat proses pelatihan / pembelajaran. Nilai bobot w baru dapat dilihat pada Tabel 4.14 di bawah ini:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.14 Bobot W Baru Epoch 400

Persamaan	Hasil
W0	0.60388
W1	(-0.06084)
W2	0.0307
W3	(-0.14831)
W4	0.10622
W5	0.18761

Hasil perhitungan bobot V baru dapat dilihat pada Tabel 4.15:

Tabel 4.15 Bobot V Baru Epoch 400

No	V0	V1	V2	V3
1	0.1037	0.29808	0.38756	0.84498
2	0.21191	0.2974	0.36929	0.55251
3	0.17943	0.50056	0.62178	0.74265
4	0.21386	0.39611	0.44847	0.62337
5	0.12785	0.18878	0.24531	0.30777

4.1.4 Pengujian ERNN

Setelah didapatkan hasil nilai bobot w baru dan nilai bobot v baru dari proses pembelajaran, selanjutnya dilakukan proses pengujian. Data yang digunakan untuk perhitungan manual pada proses pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan pada **Lampiran B** pada Tabel B.2 yaitu data ke 14.

- Masukkan data uji yang telah dinormalisasi berdasarkan pembagian data 30% dapat dilihat pada tabel 4.5.

$$X1 = (19-1)/(45-1) = 0.40909$$

$$X2 = (18-1)/(45-1) = 0.38636$$

$$X3 = (14-1)/(45-1) = 0.29545$$

$$\text{Target} = (28-1)/(45-1) = 0.61364$$

- Menghitung nilai *hidden layer* menggunakan Persamaan (2.2):

$$\begin{aligned} \text{net}_1 &= (x1 * v11) + (x2 * v12) + (x3 * v13) + (y_h (t - 1) * v11) + \\ &\quad (y_h (t - 1) * v12) + (y_h (t - 1) * v13) + \theta_h \\ &= (0.40909 * 0.29808) + (0.38636 * 0.38756) + (0.29545 * 0.48498) + \\ &\quad (0.41497 * 0.29808) + (0.41497 * 0.38756) + (0.41497 * 0.48498) + 0.1037 \\ &= 1.00443 \end{aligned}$$

Perhitungan menggunakan Persamaan (2.2) nilai bobot v yang digunakan yaitu nilai bobot v baru yang terdapat pada Tabel 4.15. Berikut juga untuk net seterusnya, hasil net dapat dilihat pada Tabel 4.16:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.16 Hasil Pengujian Semua Sinyal Input ke Hidden

Persamaan	Hasil
net_1	1.00443
net_2	1.1608
net_3	2.08299
net_4	1.49594
net_5	0.58585

3. Setelah nilai *input* ke *hidden* telah didapat, lalu menghitung nilai keluaran pada lapisan unit *j* dengan fungsi aktivasi sigmoid biner menggunakan Persamaan (2.3):

$$\begin{aligned}
 f(net_1) &= \frac{1}{1+e^{-(net_1)}} \\
 &= 1 / 1+e^{-1.00443} \\
 &= 0.73193
 \end{aligned}$$

Berikut juga untuk $f(net)$ seterusnya, hasil $f(net)$ dapat dilihat pada Tabel 4.17:

Tabel 4.17 Hasil Pengujian Keluaran Lapisan Unit *j*

Persamaan	Hasil
$f(net_{j1})$	0.73193
$f(net_{j2})$	0.76148
$f(net_{j3})$	0.88924
$f(net_{j4})$	0.81697
$f(net_{j5})$	0.64241

4. Setelah hasil nilai fungsi aktivasi atau keluaran dari *input* ke *hidden* didapat, lalu menghitung nilai $net(t)$ dengan menggabungkan semua hasil nilai $f(net_1)$ sampai $f(net_5)$ dengan menggunakan Persamaan (2.4):

$$\begin{aligned}
 net(t) &= (\sum_j^m f(net_j)(t)w_{ji}) + \theta_k \\
 &= (0.73193*-0.06084) + (0.76148*0.0307) + (0.88924*-0.14831) + \\
 &\quad (0.81697*0.10622) + (0.64241*0.18761) + 0.60388 \\
 &= 0.65814
 \end{aligned}$$

Setelah hasil luas panen didapat, maka dilakukan proses denormalisasi menggunakan Persamaan (2.16) sebagai berikut:

$$X_2 = 0.65814*(45-1)+1 = 30 \text{ Hektar}$$

4.2 Analisa Fungsional Sistem

Analisa fungsional sistem merupakan suatu gambaran dari alur sistem agar dapat menjadi sebuah informasi. Analisa diperlukan untuk membuat rancangan sistem dalam melakukan prediksi luas panen jagung dengan menggunakan metode

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

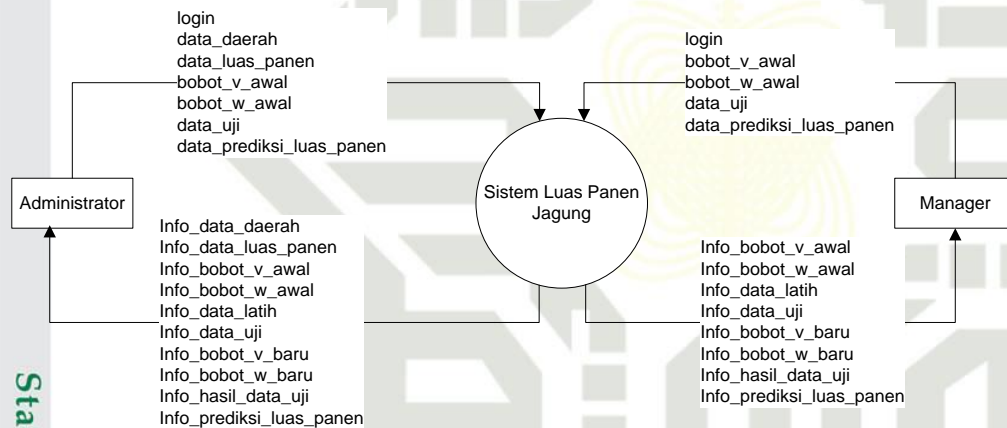
Elman Recurrent Neural Network (ERNN). Analisa pada tahap ini meliputi *Data Flow Diagram* (DFD).

4.2.1 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) merupakan penggambaran dari aliran data, dimana data berasal dan tujuan dari data tersebut. Data tersebut menunjukan *stakeholder* yang saling berinteraksi dengan sistem dan aliran-aliran data dari prosesnya.

1. DFD Level 0

DFD level 0 merupakan penggambaran dari proses kerja sistem secara umum. DFD level 0 hanya dapat memuat satu proses yang berisikan aliran data untuk menunjukkan sistem secara keseluruhan. DFD level 0 dapat dilihat dalam Gambar 4.2.



Gambar 4.2 DFD Level 0 Prediksi Luas Lahan Panen Jagung

DFD level 0 memiliki dua entitas, yaitu Administrator dan *Manager*. Administrator merupakan orang yang berhak melakukan akses terhadap sistem. Proses yang dapat dilakukan oleh administrator yaitu *input* data daerah, data luas panen jagung, bobot v awal, bobot w awal, data uji, dan prediksi luas lahan panen.

Administrator juga dapat melihat informasi keluaran dari sistem yaitu berupa info data daerah, data daerah jagung, info bobot v awal, info bobot w awal, info data latih, info data uji, info bobot v baru, info bobot w baru, info hasil data uji, dan info prediksi luas lahan panen jagung. Sedangkan *manager* dapat melakukan *input* bobot v awal, bobot w awal, data uji, dan prediksi luas lahan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

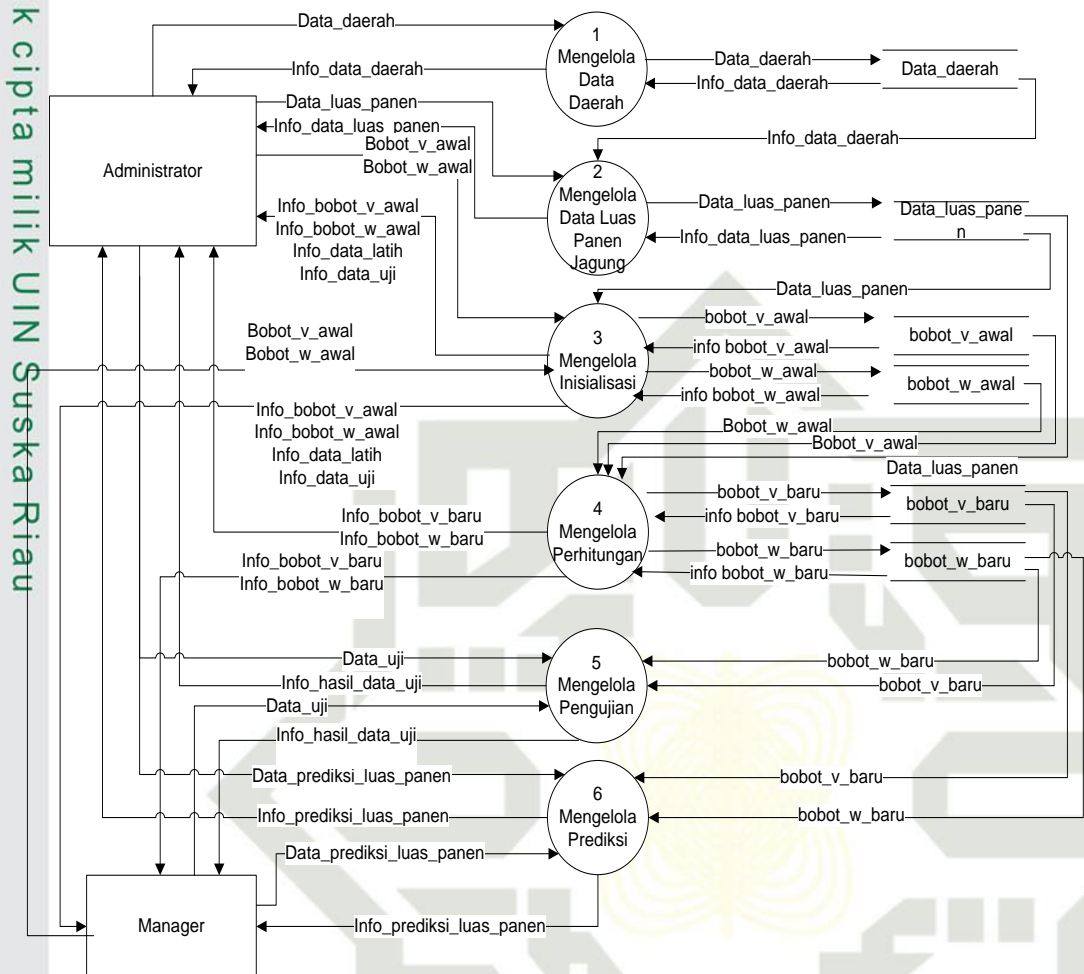
panen. *Manager* juga dapat melihat info bobot v awal, info bobot w awal, info data latih, info data uji, info bobot v baru, info bobot w baru, info hasil data uji, dan info prediksi luas lahan panen jagung. Tabel 4.18 berikut merupakan tabel keterangan entitas DFD level 0:

Tabel 4.18 Keterangan Entitas DFD Level 0

No	Proses	Masukan	Hasil
	Administrator	1. data_daerah 2. data_luas_panen 3. bobot_v_awal 4. bobot_w_awal 5. data_uji 6. data_prediksi	1. data_latih 2. data_uji 3. bobot_v_baru 4. bobot_w_baru 5. hasil_data_uji 6. prediksi_luas_panen
	Manager	1. bobot_v_awal 2. bobot_w_awal 3. data_uji 4. data_prediksi	1. data_latih 2. data_uji 3. bobot_v_baru 4. bobot_w_baru 5. hasil_data_uji 6. prediksi_luas_panen

2. DFD Level 1

DFD Level 1 merupakan gambaran aliran data yang akan masuk dan keluar dari sistem. Gambar 4.3 berikut merupakan gambar DFD Level 1:



Gambar 4.3 DFD Level 1 Metode ERNN Prediksi Luas Lahan Panen Jagung

Dari gambar 4.3 adalah proses keseluruhan sistem prediksi luas lahan panen jagung di atas memiliki enam proses yaitu proses data_daerah, data_luas_panen, inisialisasi, perhitungan, pengujian dan prediksi. Berikut penjelasan dari proses DFD level 1 dapat dilihat dalam Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Keterangan DFD Level 1

No	Proses	Masukan	Hasil	Deskripsi
1	Data_Daerah	Data Daerah Kabupaten		Proses <i>input</i> data daerah
2	Data_Luas_Panen	Data luas panen		Proses <i>input</i> data luas panen perkabupaten
3	Inisialisasi	Pembagian data Nilai bobot v awal Nilai bobot w awal	Data latih dan data uji	Proses pembagian data, proses menentukan daerah, proses menentukan nilai bobot v dan proses menentukan nilai bobot w.
4	Perhitungan	Data luas panen jagung sebagai data	Bobot v baru dan bobot w	Proses perhitungan menggunakan algoritma

No	Proses	Masukan	Hasil	Deskripsi
2		latih	baru	ERNN. Data bobot baru yang diperoleh akan digunakan untuk proses pengujian
5	Pengujian	Data luas panen jagung sebagai data uji	Prediksi lahan panen jagung	Hasil prediksi luas lahan panen jagung berdasarkan data uji yang digunakan
6	Prediksi	Data X1, X2, dan X3	Prediksi lahan panen jagung	Hasil prediksi luas lahan panen jagung berdasarkan data masukan yang digunakan

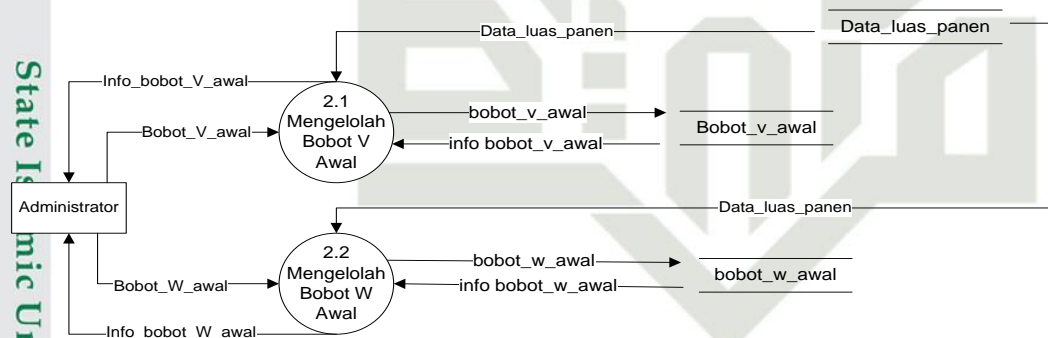
Tabel 4.20 merupakan keterangan aliran data dari DFD Level 1:

Tabel 4.20 Keterangan Aliran Data DFD Level 1

No	Nama	Deskripsi
1	data_daerah	Data daerah kabupaten
2	data_luas_panen	Data luas panen jagung
2	bobot_v_awal	Data bobot awal ke <i>hidden layer</i>
3	bobot_w_awal	Data bobot awal ke <i>output</i>
4	bobot_v_baru	Nilai bobot v baru
5	bobot_w_baru	Nilai bobot w baru

3. DFD Level 2 Proses 2 Mengelola Inisialisasi

DFD Level 2 merupakan penjelasan dari proses pembagian data pada DFD Level 1. Gambar 4.4 berikut merupakan Gambar DFD Level 2 proses 2 mengelola inisialisasi:



Gambar 4.4 DFD Level 2 Proses 2 Mengelola Inisialisasi

Pada Gambar 4.4 terdapat dua proses, yaitu data bobot v awal dan data bobot w awal. Proses pertama yaitu menentukan data bobot v awal dengan melakukan nilai secara *random*. Proses kedua yaitu menentukan data bobot w awal dengan dilakukan nilai terkecil. Tabel 4.21 merupakan penjelasan dari DFD Level 2 proses 2 mengelola inisialisasi:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.21 Keterangan DFD Level 2 Proses 2 Mengelola Inisialisasi

No	Proses	Masukan	Hasil	Deskripsi
1	bobot_v_awal	Bobot v awal	Bobot v awal	Nilai bobot v awal
2	bobot_w_awal	Bobot w awal	Bobot w awal	Nilai bobot w awal

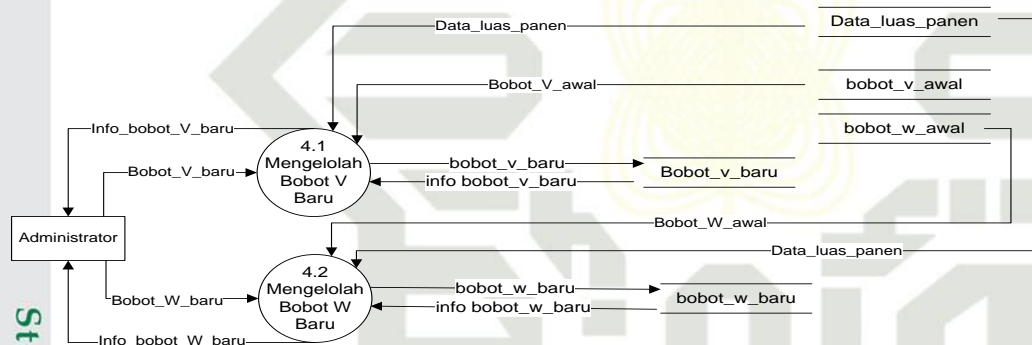
Tabel 4.22 merupakan keterangan aliran data dari DFD Level 2 proses 2 mengelola perhitungan:

Tabel 4.22 Keterangan Aliran Data DFD Level 2 Proses 2 Mengelola Inisialisasi

No	Nama	Deskripsi
1	bobot_v_awal	Nilai bobot v awal
2	bobot_w_awal	Nilai bobot w awal

4 DFD Level 2 Proses 4 Mengelola Perhitungan

DFD Level 2 merupakan penjelasan dari proses perhitungan pada DFD Level 1. Gambar 4.5 berikut merupakan gambar DFD Level 2 proses 4 mengelola perhitungan:



Gambar 4.5 DFD Level 2 Proses 4 Mengelola Perhitungan

Pada Gambar 4.5 terdapat dua proses, yaitu mengelola bobot_v_baru dan bobot_w_baru. Bobot_v_baru merupakan nilai bobot v baru yang diperoleh setelah dilakukan proses perhitungan menggunakan data latih pada saat pembagian data. Bobot_w_baru yang berisikan nilai bobot w yang diperoleh pada saat perhitungan. Hasil nilai bobot v baru dan bobot w baru digunakan untuk proses pengujian. Tabel 4.23 merupakan penjelasan dari DFD Level 2 proses perhitungan:

Tabel 4.23 Keterangan DFD Level 3 Proses 4 Mengelola Perhitungan

No	Proses	Masukan	Hasil	Deskripsi
1	bobot_v_baru	- data_luas_panen - data_bobot_v_awal	Nilai bobot_v_baru	Proses <i>input</i> data luas panen jagung berdasarkan variabel yang telah ditentukan
2	bobot_w_baru	- data_luas_panen - data_bobot_w_awal	Nilai bobot_w_baru	Proses <i>input</i> data luas panen jagung berdasarkan variabel yang telah ditentukan

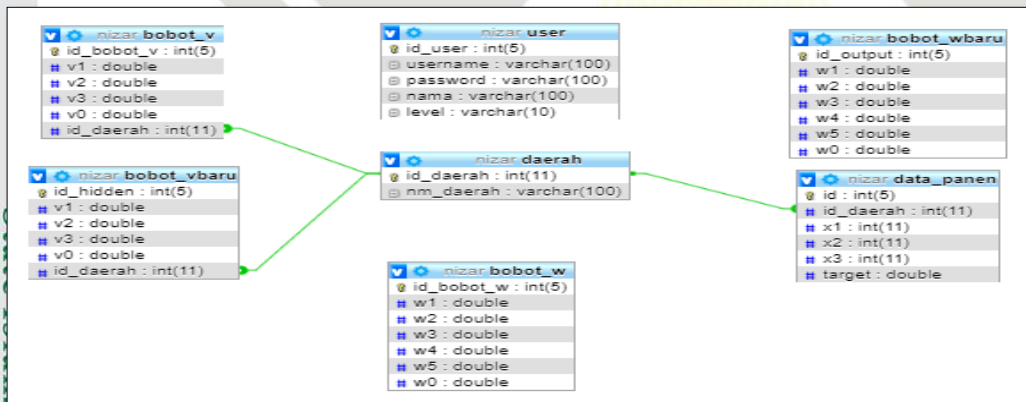
Tabel 4.24 merupakan keterangan aliran data dari DFD Level 2 proses 4 mengelola perhitungan:

Tabel 4.24 Keterangan Aliran Data DFD Level 3 Proses 4 Mengelola Perhitungan

No	Nama	Deskripsi
1	bobot_v_baru	bobot_v_baru
2	bobot_w_baru	bobot_w_baru

4.2.2 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan penggambaran relasi antar *entitas* yang saling berkaitan. ERD dapat dilihat dalam Gambar 4.6 berikut:



Gambar 4.6 Entity Relationship Diagram (ERD) Prediksi Luas Lahan Panen

Gambar 4.6 merupakan gambar *entitas* yang saling memiliki keterkaitan. Jumlah *entitas* pada ERD di atas yaitu tujuh yang terdiri dari user, daerah, luas_panen, bobot_v, bobot_w, bobot_vbaru, dan bobot_wbaru. Tabel 4.25 berikut merupakan penjelasan dari ERD:

Tabel 4.25 Keterangan ERD

Entitas	Atribut	Deskripsi	Primary Key
user	Id_user, username, password, nama, dan level	Menyimpan data pengguna	Id_user

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2	daerah	id_daerah, dan nm_daerah	Menyimpan data daerah kabupaten	Id_daerah
3	luas_panen	id, id_daerah, x1, x2, x3, dan target	Menyimpan data luas panen	Id
4	bobot_v	Id_bobot_v, v0, v1, v2, v3, dan id_daerah	Menyimpan data bobot v awal	Id_bobot_v
5	bobot_w	Id_bobot_w, v0, v1, v2, v3, v4, v5	Menyimpan data bobot w awal	Id_bobot_w
6	bobot_v_baru	id_hidden, v0, v1, v2, v3, dan id_daerah	Menyimpan data bobot v baru	id_hidden
7	bobot_w_baru	id_output, w0, w1, w2, w3, w4, w5, w6,	Menyimpan data bobot w baru	id_output

4.3 Perancangan

Perancangan merupakan gambaran dari sistem yang berupa Perancangan *Database*, Struktur Menu dan *Interface*.

4.3.1 Database

Tabel yang terdapat pada *database* harus sesuai dengan kebutuhan data pada sistem yang diinginkan.

1. Tabel Data User

Tabel data *user* merupakan tabel yang menyimpan informasi data *user* yang akan digunakan untuk *login* kedalam sistem. Tabel 4.26 merupakan perancangan tabel *user*:

Tabel 4.26 Data User

Nama Field	Type Data	Length	Deskripsi	Keterangan
id_user	int	5	Id user	Primary Key
username	var	100	Nama user	
password	var	100	Kata kunci	
nama	var	100	Nama pengguna	
level	var	100	Level jabatan	

2. Tabel Data Daerah

Tabel data daerah merupakan tabel yang menyimpan informasi data daerah yang akan digunakan sebagai data daerah kabupaten luas panen. Tabel 4.27 merupakan perancangan tabel daerah:

Tabel 4.27 Data Daerah

Nama Field	Type Data	Length	Deskripsi	Keterangan
id_daerah	int	11	Id daerah	Primary Key
nm_daerah	var	100	Nama Daerah	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Tabel Data Luas Panen

Tabel data luas panen merupakan tabel yang menyimpan informasi data luas panen yang akan digunakan sebagai data latih dan data uji pada saat proses perhitungan dan pengujian. Tabel 4.28 merupakan perancangan tabel luas panen:

Tabel 4.28 Data Luas Panen

Nama Field	Type Data	Length	Deskripsi	Keterangan
id	int	5	Id Luas Panen	Primary Key
id_daerah	int	11	Id Daerah	
	int	11	Bulan ke I	
	int	11	Bulan ke II	
	int	11	Bulan ke III	
Target	double		Target Luas Panen	

4. Tabel Bobot V Awal

Tabel bobot v awal merupakan tabel yang menyimpan bobot v awal menuju *hidden* yang diberikan nilai *random* yang kemudian akan diteruskan ke *context layer* dengan nilai yang sama. Tabel 4.29 merupakan perancangan tabel bobot v awal:

Tabel 4.29 Bobot V Awal

Nama Field	Type Data	Length	Deskripsi	Keterangan
id_bobot_v	int	5	Id bobot v awal	Primary Key
id_daerah	int	11	Id daerah	
V1	double		Nilai v1	
V2	double		Nilai v2	
V3	double		Nilai v3	
V4	double		Nilai v0	

5. Tabel Bobot W Awal

Tabel bobot w awal merupakan bobot w awal dari *hidden layer* yang telah disimpan menuju ke *output layer*. Tabel 4.30 merupakan perancangan tabel bobot w awal:

Tabel 4.30 Bobot W Awal

Nama Field	Type Data	Length	Deskripsi	Keterangan
id_bobot_w	int	5	Id bobot w awal	Primary Key
W1	double		Nilai w1	
W2	double		Nilai w2	
W3	double		Nilai w3	
W4	double		Nilai w4	
W5	double		Nilai w5	
W6	double		Nilai w0	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Tabel Bobot V Baru

Tabel bobot v baru merupakan tabel yang berisikan nilai bobot v baru yang akan digunakan untuk proses pengujian. Tabel 4.31 merupakan perancangan tabel bobot v baru:

Tabel 4.31 Bobot V Baru

Nama Field	Type Data	Length	Deskripsi	Keterangan
<i>id_hidden</i>	<i>int</i>	5	<i>Id</i> bobot v baru	<i>Primary Key</i>
<i>id_daerah</i>	<i>int</i>	11	<i>Id</i> daerah	
	<i>double</i>		Nilai v1	
	<i>double</i>		Nilai v2	
	<i>double</i>		Nilai v3	
	<i>double</i>		Nilai v0	

7. Tabel Bobot W Baru

Tabel bobot w baru merupakan tabel yang berisikan nilai bobot w baru yang akan digunakan untuk proses pengujian. Tabel 4.32 merupakan perancangan tabel bobot w baru:

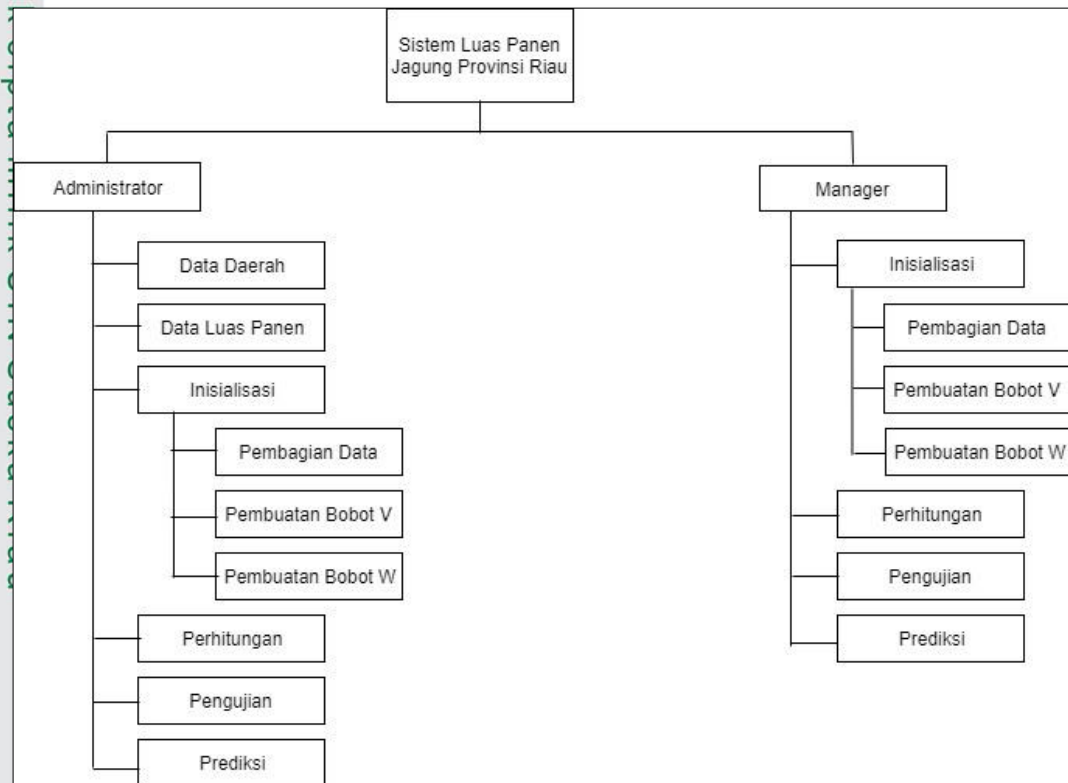
Tabel 4.32 Bobot W Baru

Nama Field	Type Data	Length	Deskripsi	Keterangan
<i>id_output</i>	<i>int</i>	W	<i>Id</i> bobot w baru	<i>Primary Key</i>
w1	<i>double</i>		Nilai w1	
w2	<i>double</i>		Nilai w2	
w3	<i>double</i>		Nilai w3	
w4	<i>double</i>		Nilai w4	
w5	<i>double</i>		Nilai w5	
	<i>double</i>		Nilai w0	

4.3.2 Struktur Menu

Struktur menu merupakan perancangan yang berisikan susunan menu yang akan digunakan dalam sistem. Gambar 4.6 berikut merupakan gambar struktur menu sistem yang dibangun:

UIN SUSKA RIAU



Gambar 4.7 Struktur Menu Prediksi Luas Lahan Panen Jagung

Pengguna yang terdapat pada Gambar 4.7 berjumlah dua orang pengguna, yaitu administrator dan *manager*. Administrator dapat mengakses menu yang terdapat pada sistem, yaitu menu data daerah, menu data luas panen, menu inisialisasi (menu pembagian data, menu bobot v awal, menu bobot w awal), menu perhitungan, menu pengujian dan menu prediksi. Sedangkan *manager* memiliki beberapa kesamaan proses kerja yang dilakukan. Perbedaan terdapat pada akses menu data daerah dan menu data luas panen.

Menu data daerah

Menu data daerah merupakan menu yang berisikan data daerah berdasarkan daerah yang telah diinput.

Menu data luas panen

Menu data luas panen merupakan menu yang berisikan data jagung berdasarkan *variabel* yang telah diinputkan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Menu inisialisasi

Menu inisialisasi merupakan menu yang berisikan menu pembagian data, menu bobot v awal dan menu bobot w awal.

a. Menu Pembagian Data

Menu pembagian data berisikan persentasi data dan memilih data daerah yang digunakan, yaitu 70%:30%, 80%:20%, dan 90%:10%. Menu ini menampilkan hasil data latih dan data uji yang telah dilakukan proses pembagian persentasinya. Begitu juga dengan hasil tranformasi data latih dan data ujinya.

b. Menu Bobot V Awal

Menu bobot v awal merupakan bobot v awal yang telah diinputkan secara *random*.

c. Menu Bobot W Awal

Menu bobot w awal merupakan bobot w awal yang telah diinputkan. Nilai bobot w berjumlah sebanyak *hidden layer* yang terdapat pada bobot v awal.

7. Menu Perhitungan

Menu perhitungan merupakan proses pembelajaran menggunakan *Elman Recurrent Neural Network* (ERNN). Proses perhitungan menginputkan nilai *epoch*, *learning rate* dan toleransi *error* yang telah ditentukan. Hasil keluaran yang diperoleh pada saat proses perhitungan yaitu bobot v baru dan bobot w baru.

8. Menu Pengujian

Menu pengujian merupakan menu yang dapat memilih kolom data yang ingin di uji. Pada saat administrator memilih kolom tersebut dan memilih data yang di uji, maka data uji akan otomatis muncul. Kemudian memilih tombol data uji, maka data uji yang muncul akan di proses hingga memperoleh hasil keluaran.

Menu Prediksi

Menu prediksi merupakan menu pengujian yang menginputkan data luas panen baru yang ingin diprediksi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

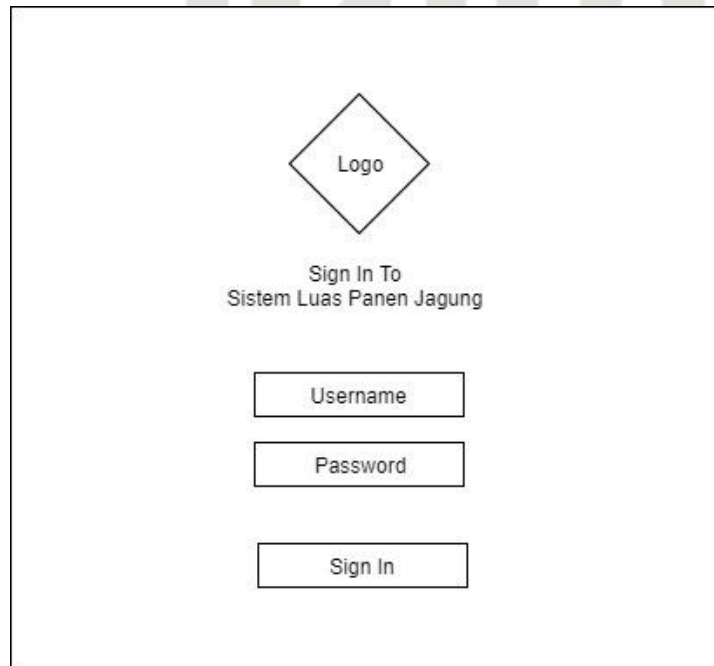
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.3.3 Interface

Interface merupakan tampilan sistem yang digunakan untuk mempermudah administrator dalam mengoperasikan sistem yang berfungsi sebagai penghubung pengguna dan sistem. Berikut perancangan sistem antarmuka dari sistem prediksi luas lahan panen jagung.

1. Login

Menu *login* merupakan tampilan utama saat pertama kali menggunakan sistem. Sehingga menggunakan semua menu yang terdapat di dalam sistem, maka pengguna perlu menginputkan *username* dan *password*. Gambar 4.8 berikut merupakan tampilan *login*:



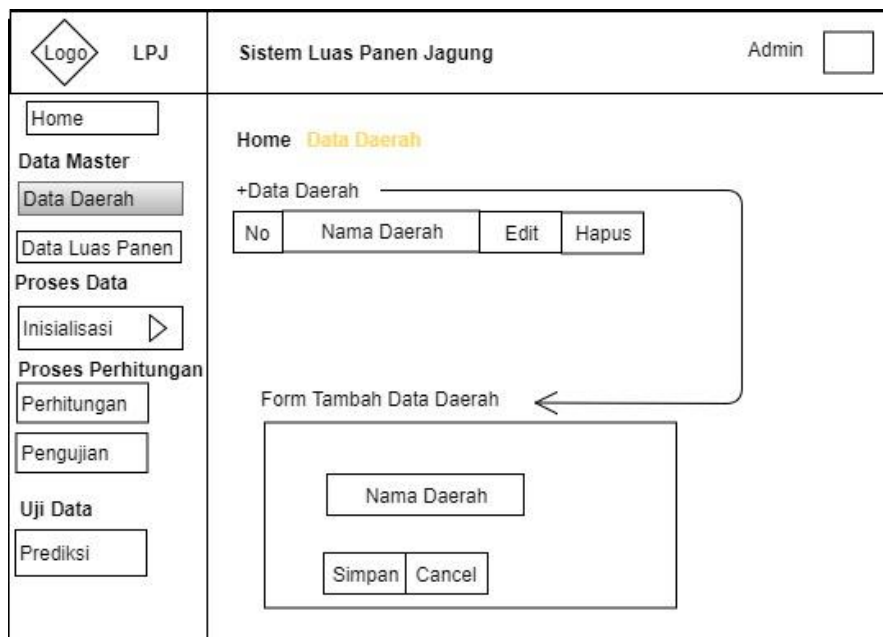
Gambar 4.8 Tampilan Login

2. Menu Data Daerah

Menu data daerah merupakan menu yang mengelola data daerah. Gambar 4.9 berikut merupakan tampilan data daerah:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

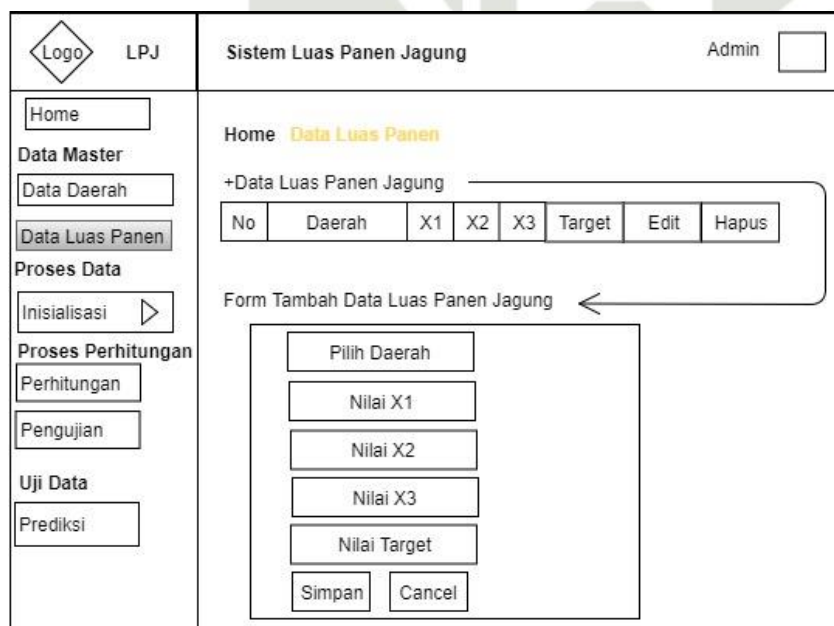


Gambar 4.9 Tampilan Data Daerah

Pada menu data daerah pengguna dapat melihat, menambah, *edit* dan hapus data daerah.

3. Menu Data Luas Panen Jagung

Menu data luas panen merupakan menu yang mengelola data luas panen jagung. Gambar 4.10 berikut merupakan tampilan data luas panen jagung:



Gambar 4.10 Tampilan Data Luas Panen Jagung

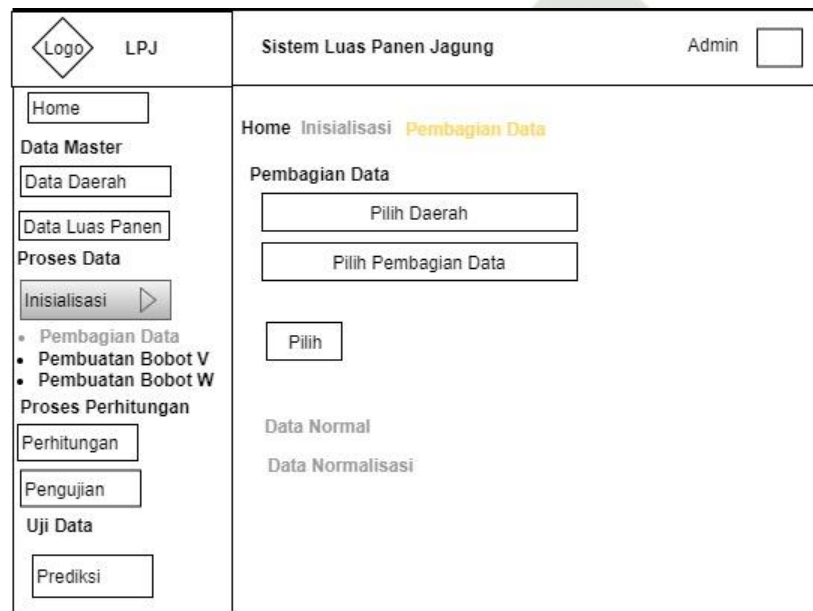
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada menu data luas panen jagung pengguna dapat melihat, menambah, *edit* dan hapus data luas panen jagung dengan beberapa *variabel* yaitu memilih daerah, nilai x_1 , nilai x_2 , nilai x_3 , dan nilai target luas panen jagung.

4. Menu Pembagian Data

Menu pembagian data merupakan menu yang mengelola pembagian data. Gambar 4.11 berikut merupakan tampilan pembagian data:



Sistem Luas Panen Jagung	
<div>Logo LPJ</div> <div>Home</div> <div>Data Master</div> <div>Data Daerah</div> <div>Data Luas Panen</div> <div>Proses Data</div> <div>Inisialisasi</div> <div> <ul style="list-style-type: none"> Pembagian Data Pembuatan Bobot V Pembuatan Bobot W </div> <div>Proses Perhitungan</div> <div>Perhitungan</div> <div>Pengujian</div> <div>Uji Data</div> <div>Prediksi</div>	<div>Admin <input type="checkbox"/></div> <div>Home Inisialisasi Pembagian Data</div> <div>Pembagian Data</div> <div>Pilih Daerah</div> <div>Pilih Pembagian Data</div> <div>Pilih</div> <div>Data Normal</div> <div>Data Normalisasi</div>

Gambar 4.11 Tampilan Pembagian Data

Pada menu pembagian data, pengguna dapat memilih daerah mana yang akan dilakukan dalam tahap perhitungan, pengujian, dan prediksi.

5. Menu Bobot V Awal

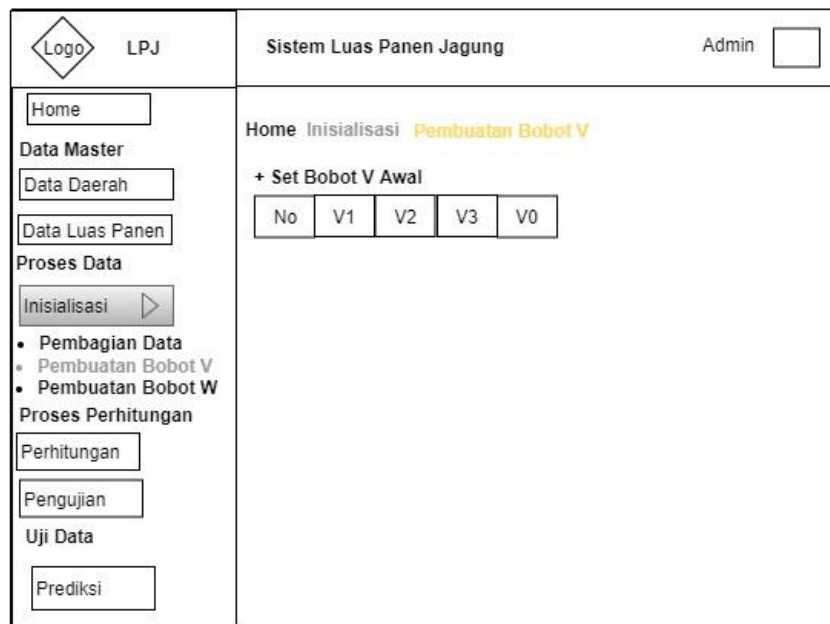
Menu data bobot V awal merupakan bobot awal dari *input* menuju *hidden layer*. Kemudian dari *hidden layer* menuju *context layer* dengan nilai yang sama.

Gambar 4.12 berikut merupakan tampilan data bobot v awal:

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



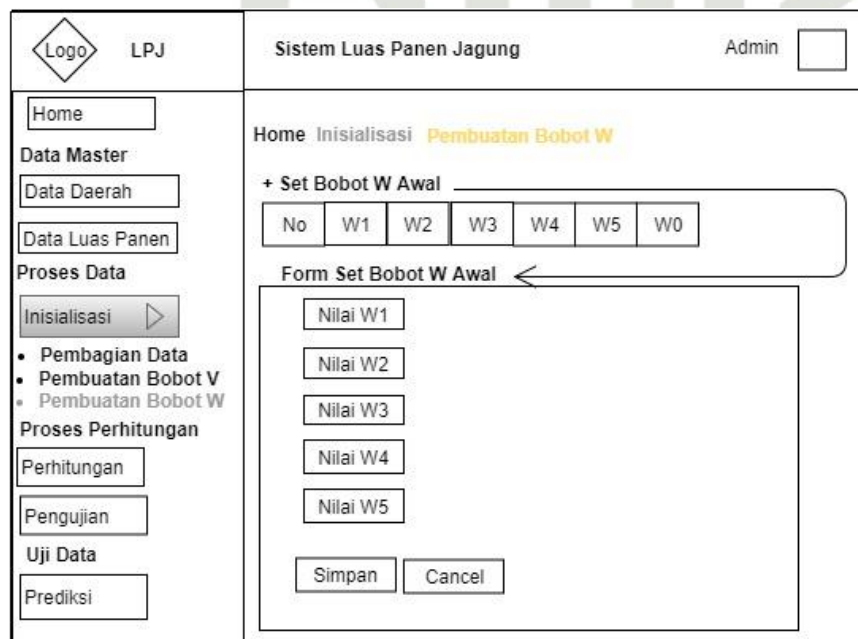
The screenshot shows the 'Sistem Luas Panen Jagung' web application. The top navigation bar includes a 'Logo' button, 'LPJ', and an 'Admin' checkbox. The left sidebar contains a 'Home' button, a 'Data Master' section with 'Data Daerah' and 'Data Luas Panen' buttons, a 'Proses Data' section with an 'Inisialisasi' button and a list of options: 'Pembagian Data', 'Pembuatan Bobot V' (selected), and 'Pembuatan Bobot W', and a 'Proses Perhitungan' section with 'Perhitungan', 'Pengujian', 'Uji Data', and 'Prediksi' buttons. The main content area displays 'Home Inisialisasi Pembuatan Bobot V' and a table for '+ Set Bobot V Awal' with columns 'No', 'V1', 'V2', 'V3', and 'V0'.

Gambar 4.12 Tampilan Bobot V Awal

Pada menu data bobot v awal pengguna dapat melakukan *random* atau mengacak bobot v awal.

6. Menu Data Bobot W Awal

Menu data bobot w awal merupakan penambahan data bobot awal dari *hidden layer* menuju *output layer*. Gambar 4.13 berikut merupakan tampilan data bobot w awal:



The screenshot shows the 'Sistem Luas Panen Jagung' web application with the 'Pembuatan Bobot W' menu selected. The layout is similar to the previous screenshot. The main content area displays 'Home Inisialisasi Pembuatan Bobot W' and a table for '+ Set Bobot W Awal' with columns 'No', 'W1', 'W2', 'W3', 'W4', 'W5', and 'W0'. Below the table, there is a 'Form Set Bobot W Awal' section with input fields for 'Nilai W1' through 'Nilai W5' and 'Simpan' and 'Cancel' buttons.

Gambar 4.13 Tampilan Bobot W Awal

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

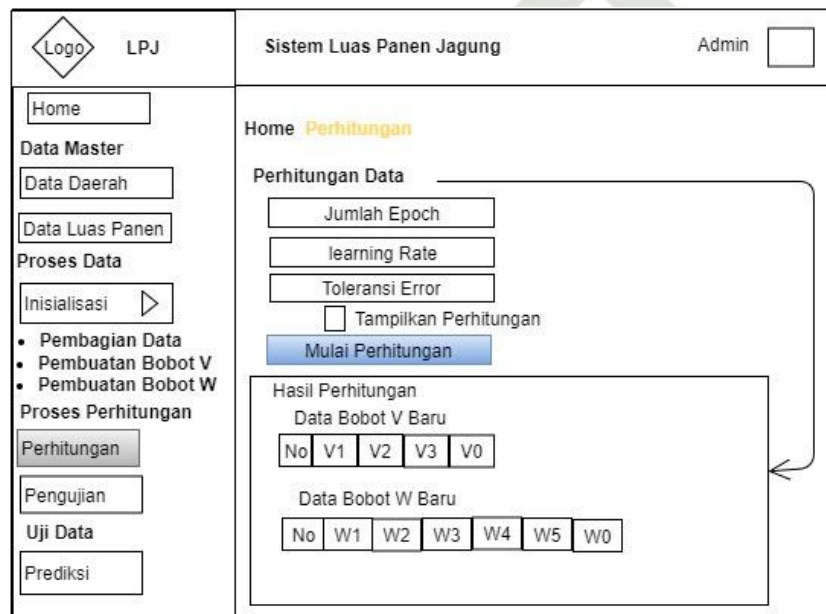
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada menu data bobot w awal pengguna dapat melakukan edit data bobot w awal.

7 Menu Perhitungan

Menu perhitungan berisikan inputan jumlah *epoch*, *learning rate* dan toleransi *error* dalam menentukan prediksi luas lahan panen jagung. Gambar 4.14 berikut merupakan tampilan perhitungan:



The screenshot shows a web application interface for 'Sistem Luas Panen Jagung'. The top navigation bar includes a 'Logo' button, 'LPJ', and an 'Admin' button. The left sidebar contains a 'Home' button and a 'Data Master' section with 'Data Daerah' and 'Data Luas Panen' buttons. Below this is a 'Proses Data' section with an 'Inisialisasi' button and a list of tasks: 'Pembagian Data', 'Pembuatan Bobot V', and 'Pembuatan Bobot W'. The 'Proses Perhitungan' section includes 'Perhitungan', 'Pengujian', 'Uji Data', and 'Prediksi' buttons. The main content area is titled 'Home Perhitungan' and contains a 'Perhitungan Data' section with input fields for 'Jumlah Epoch', 'learning Rate', and 'Toleransi Error', a checkbox for 'Tampilkan Perhitungan', and a 'Mulai Perhitungan' button. Below this is a 'Hasil Perhitungan' section with two tables: 'Data Bobot V Baru' (columns: No, V1, V2, V3, V0) and 'Data Bobot W Baru' (columns: No, W1, W2, W3, W4, W5, W0). Arrows indicate the flow from the 'Mulai Perhitungan' button to the 'Hasil Perhitungan' section.

Gambar 4.14 Tampilan Perhitungan

Pada menu perhitungan, pengguna dapat memasukkan jumlah *epoch*, *learning rate* dan toleransi *error* sesuai dengan perhitungan yang akan dilakukan dalam sistem. Pengguna dapat mencentang tampilkan perhitungan lalu menekan mulai perhitungan. Pada menu perhitungan terdapat dua proses yaitu proses pertama sistem dapat menampilkan perhitungan manual dan hasil dari proses perhitungan, proses kedua sistem hanya menampilkan akhir dari bobot v baru dan bobot w baru tanpa melihat perhitungan manualnya. Perbedaan dari kedua proses ini tertelat pada waktu saat sistem bekerja, sehingga pengguna dapat memilih dari kedua proses tersebut.

8. Menu Pengujian

Menu pengujian berisikan data masukan berupa *variabel* yang digunakan yang kemudian akan dilakukan denormalisasi. Gambar 4.15 berikut merupakan tampilan pengujian:

Gambar 4.15 Tampilan Pengujian

Pada menu pengujian terdapat beberapa *variabel* yang diperlukan, yaitu nilai x1, nilai x2, nilai x3 dan target dalam prediksi luas lahan panen jagung yang ingin di uji. Pengguna dapat memilih data yang diinginkan, sehingga semua data yang diperlukan akan muncul secara langsung.

9. Menu Prediksi

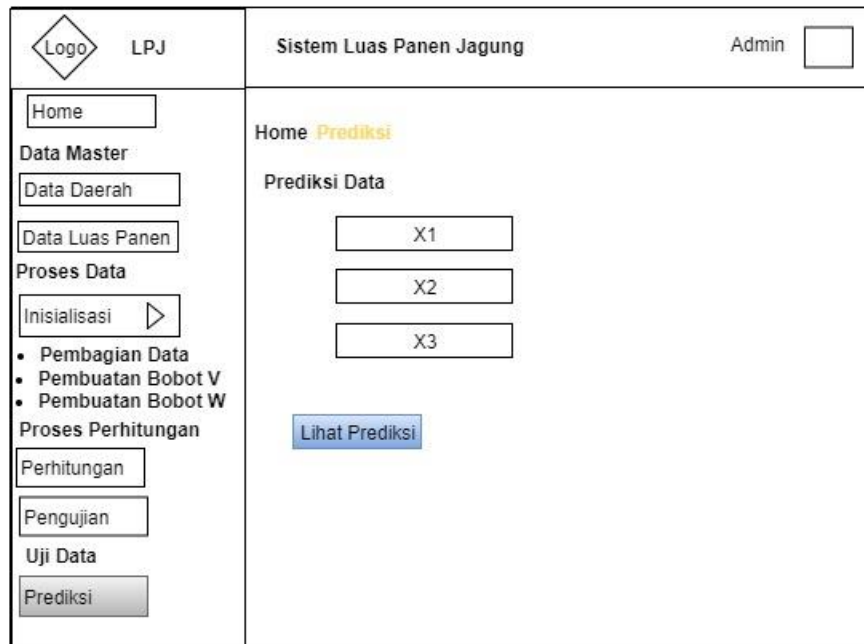
Menu prediksi berisikan data masukan berupa *variabel* yang digunakan untuk melakukan prediksi dengan menginputkan data *variabel* secara manual. Gambar 4.16 berikut merupakan tampilan prediksi:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.16 Tampilan Prediksi

Pada menu prediksi terdapat beberapa *variabel* yang diperlukan yaitu nilai x_1 , nilai x_2 , dan nilai x_3 yang bertujuan untuk menentukan hasil luas panen jagung dalam subround berikutnya. Pengguna menginputkan data *variabel* tersebut secara manual.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari pengujian penggunaan metode *Elman Recurrent Neural Network* (ERNN) untuk Prediksi Luas Lahan Panen Jagung yaitu:

1. Penerapan metode *JST Elman Recurrent Neural Network* (ERNN) berhasil dilakukan untuk prediksi luas lahan panen jagung untuk musim berikutnya.
2. Pengujian RMSE dilakukan berdasarkan empat kabupaten yaitu Kuansing, Rokan Hilir, Rokan Hulu, Siak dengan perubahan *learning rate* dan variasi pembagian data. Proses pengujian RMSE dengan nilai terbaik terdapat pada daerah Siak dengan pembagian data 70% data latih dan 30% data uji, nilai *learning rate* 0.9, *epoch* 400 dan toleransi *error* 0.0001 menghasilkan nilai RMSE yaitu 0.06848 dengan hasil prediksi luas lahan panen jagung 31 hektar.

6.2 Saran

Saran untuk pengembangan penelitian ini yaitu:

1. Menggunakan tambahan variabel seperti iklim, struktur tanah dan pupuk.
2. Lokasi penelitian diperluas, dan data diperbanyak.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, N. N., & Aqil, M. (2015). *Analisis Trend Produksi Jagung Indonesia Menggunakan Model Dumped*, in(Darsana 2012), 336–341.
- Bantacut, T., Firdaus, Y. R., & Akbar, M. T. (2015). *Pengembangan Jagung untuk Ketahanan Pangan, Industri dan Ekonomi Corn Development for Food Security, Industry and Economy. Jurnal Pangan*, 24(2), 135–148.
- Chafid Mohammad. (2016). *Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Jagung*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Desiani, A., & Arhami, M. 2006. *Konsep Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: ANDI.
- Harsono, I. T., Wibowo, A. T. dan Dayawati, R. N. (2011) *Analisa dan Implementasi Elman Recurrent Neural Network dan Tabi Search Pada Prediksi Harga Perak*. Universitas Telkom.
- Hetharia, D., Arkeman, Y., S, T. C., Industri, J. T., Industri, F. T., Trisakti, U., ... Pertanian, F. T. (2017). *Prediksi Produksi Jagung Dalam Model Penyediaan Tepung Jagung Pada Rantai Pasok Jagung. Jurnal Teknik Industri*, 7(1), 222–232.
- Ilham, A. perdana (2016) “*Simulasi dan Prediksi Jumlah Penjualan Air Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation (Study Kasus : PDAM TIRTA KEPRI)*,” hal. 1–12.
- Lobo, D. C. dan Santosa, S. (2014) “*Prediksi Penjualan Air Minum dalam Kemasan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Resilient*,” *Jurnal Teknologi Informasi*, 10, hal. 186–210.
- Maulida, A. (2011) *Penggunaan Elman Recurrent Neural Network Dalam Peramalan Suhu Udara Sebagai Faktor Yang Mempengaruhi Kebakaran Hutan*. Institut Pertanian Bogor.
- Permana, A. A. J. dan Prijodiprodjo, W. (2014) “*Sistem Evaluasi Kelayakan Mahasiswa Magang Menggunakan Elman Recurrent Neural Network*,” *Jurnal IJCCS*, 8(1), hal. 37–48.
- Purnomo, D. S., Wibowo, A. T. dan Suliyo, M. D. (2014) *Analisa dan Implementasi Elman Recurrent Neural Network dan Firefly Algorithm Pada Prediksi*. Universitas Telkom.
- Rajasekaran, S., Vijayalakshmi, G.A. (2007) “*Neural Network, Fuzzy Logic, and Genetic Algorithms*,” hal. 53.
- Sari, I. A. S. (2011) “*Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Metode Backpropagation Menggunakan VB 6*,” *Jurnal ULTIMATICS*, III(2), hal. 23–28.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

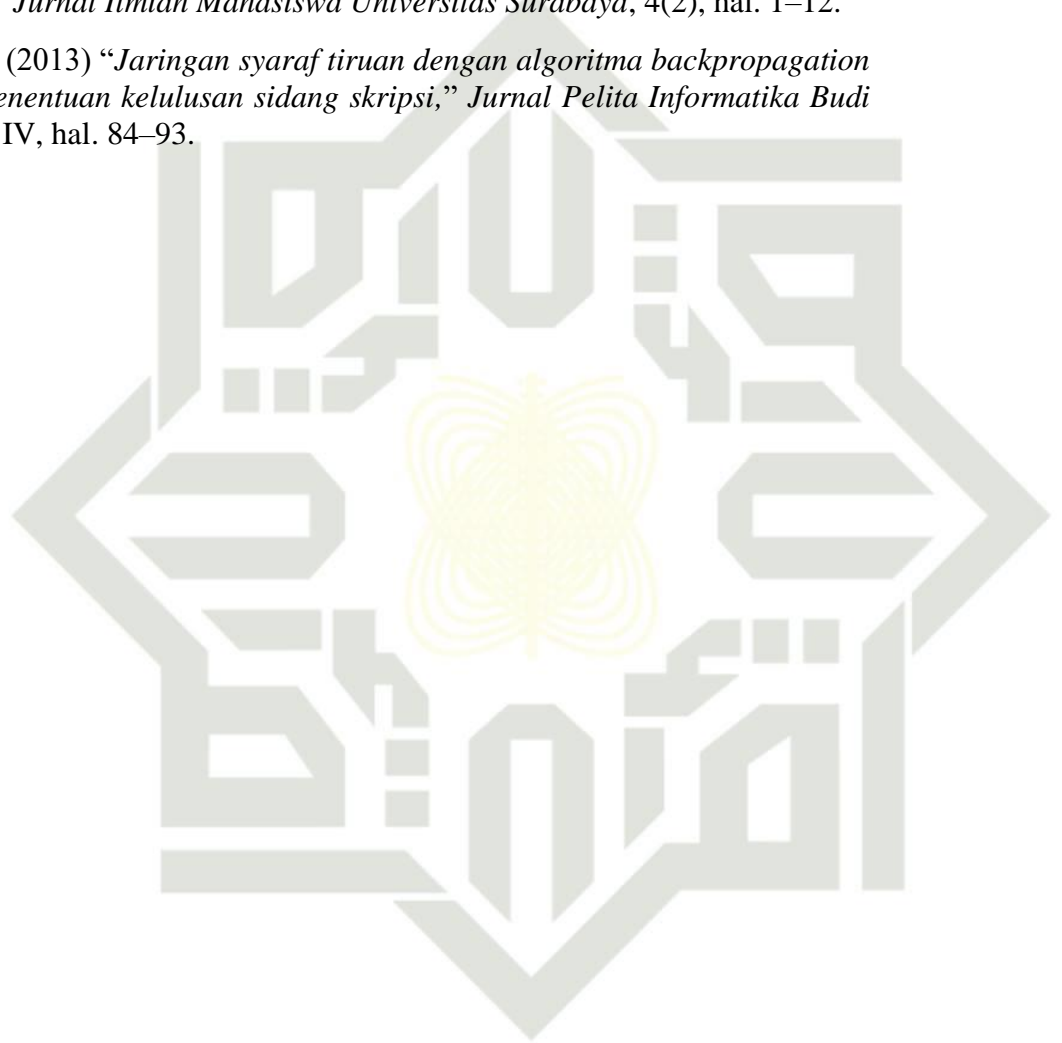
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sayyidina, A. F. R. (2016) *Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Backpropagation Untuk Peramalan Permintaan Koran*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Sutojo, T., Mulyanto, E. dan Suhartono, V. (2011) *Kecerdasan Buatan*.

Talahatu, J., Benarkah, N. dan Jimmy (2015) “*Penggunaan Aplikasi Sistem Jaringan Syaraf Tiruan Berulang Elman Untuk Prediksi Pergerakan Harga Saham*,” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 4(2), hal. 1–12.

Zekson, A. M. (2013) “*Jaringan syaraf tiruan dengan algoritma backpropagation untuk penentuan kelulusan sidang skripsi*,” *Jurnal Pelita Informatika Budi Darma*, IV, hal. 84–93.



UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN A

DATA

Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data luas panen jagung persubround dari empat kabupaten diprovinsi Riau yaitu Kuansing, Rokan Hilir, Rokan Hulu, dan Siak. Data yang digunakan dari data luas panen pada tahun 2010 sampai tahun 2017. Berikut *list* data luas panen dapat dilihat dalam Tabel A.1 di bawah ini.

Tabel A.1 Keseluruhan Data

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Kuansing	17	18	13	9
2	Kuansing	18	13	9	12
3	Kuansing	13	9	12	12
4	Kuansing	9	12	12	19
5	Kuansing	12	12	19	21
6	Kuansing	12	19	21	11
7	Kuansing	19	21	11	12
8	Kuansing	21	11	12	45
9	Kuansing	11	12	45	25
10	Kuansing	12	45	25	18
11	Kuansing	45	25	18	17
12	Kuansing	25	18	17	27
13	Kuansing	18	17	27	22
14	Kuansing	17	27	22	21
15	Kuansing	27	22	21	37
16	Kuansing	22	21	37	36
17	Kuansing	21	37	36	25
18	Kuansing	37	36	25	23
19	Kuansing	36	25	23	40
20	Kuansing	25	23	40	13
21	Kuansing	23	40	13	26
22	Kuansing	40	13	26	12
23	Kuansing	13	26	12	11
24	Kuansing	26	12	11	17
25	Kuansing	12	11	17	9
26	Kuansing	11	17	9	7
27	Kuansing	17	9	7	4
28	Kuansing	9	7	4	3
29	Kuansing	7	4	3	17
30	Kuansing	4	3	17	13
31	Kuansing	3	17	13	15
32	Kuansing	17	13	15	20
33	Kuansing	13	15	20	18
34	Kuansing	15	20	18	14
35	Kuansing	20	18	14	17

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
36	Kuansing	18	14	17	12
37	Kuansing	14	17	12	12
38	Kuansing	17	12	12	32
39	Kuansing	12	12	32	14
40	Kuansing	12	32	14	17
41	Kuansing	32	14	17	10
42	Kuansing	14	17	10	17
43	Kuansing	17	10	17	14
44	Kuansing	10	17	14	12
45	Kuansing	17	14	12	10
46	Kuansing	14	12	10	28
47	Kuansing	12	10	28	23
48	Kuansing	10	28	23	22
49	Kuansing	28	23	22	24
50	Kuansing	23	22	24	19
51	Kuansing	22	24	19	14
52	Kuansing	24	19	14	17
53	Kuansing	19	14	17	15
54	Kuansing	14	17	15	24
55	Kuansing	17	15	24	26
56	Kuansing	15	24	26	16
57	Kuansing	24	26	16	9
58	Kuansing	26	16	9	3
59	Kuansing	16	9	3	1
60	Kuansing	9	3	1	4
61	Kuansing	3	1	4	5
62	Kuansing	1	4	5	15
63	Kuansing	4	5	15	19
64	Kuansing	5	15	19	8
65	Kuansing	15	19	8	14
66	Kuansing	19	8	14	17
67	Kuansing	8	14	17	14
68	Kuansing	14	17	14	15
69	Kuansing	17	14	15	18
70	Kuansing	14	15	18	15
71	Kuansing	15	18	15	8
72	Kuansing	18	15	8	13
73	Kuansing	15	8	13	20
74	Kuansing	8	13	20	44
75	Kuansing	13	20	44	6
76	Kuansing	20	44	6	19
77	Kuansing	44	6	19	18
78	Kuansing	6	19	18	14
79	Kuansing	19	18	14	28
80	Kuansing	18	14	28	22
81	Kuansing	14	28	22	18
82	Kuansing	28	22	18	8
83	Kuansing	22	18	8	4
84	Kuansing	18	8	4	7
85	Kuansing	8	4	7	9
86	Kuansing	4	7	9	8
87	Kuansing	7	9	8	11

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
88	Kuansing	9	8	11	18
89	Kuansing	8	11	18	18
90	Kuansing	11	18	18	4
91	Kuansing	18	18	4	8
92	Kuansing	18	4	8	8
93	Kuansing	4	8	8	19
94	Rokan Hilir	26	14	26	22
95	Rokan Hilir	14	26	22	26
96	Rokan Hilir	26	22	26	6
97	Rokan Hilir	22	26	6	11
98	Rokan Hilir	26	6	11	21
99	Rokan Hilir	6	11	21	70
100	Rokan Hilir	11	21	70	33
101	Rokan Hilir	21	70	33	22
102	Rokan Hilir	70	33	22	22
103	Rokan Hilir	33	22	22	30
104	Rokan Hilir	22	22	30	11
105	Rokan Hilir	22	30	11	25
106	Rokan Hilir	30	11	25	21
107	Rokan Hilir	11	25	21	36
108	Rokan Hilir	25	21	36	44
109	Rokan Hilir	21	36	44	22
110	Rokan Hilir	36	44	22	31
111	Rokan Hilir	44	22	31	6
112	Rokan Hilir	22	31	6	7
113	Rokan Hilir	31	6	7	10
114	Rokan Hilir	6	7	10	16
115	Rokan Hilir	7	10	16	44
116	Rokan Hilir	10	16	44	42
117	Rokan Hilir	16	44	42	34
118	Rokan Hilir	44	42	34	31
119	Rokan Hilir	42	34	31	25
120	Rokan Hilir	34	31	25	23
121	Rokan Hilir	31	25	23	9
122	Rokan Hilir	25	23	9	10
123	Rokan Hilir	23	9	10	31
124	Rokan Hilir	9	10	31	29
125	Rokan Hilir	10	31	29	40
126	Rokan Hilir	31	29	40	37
127	Rokan Hilir	29	40	37	22
128	Rokan Hilir	40	37	22	22
129	Rokan Hilir	37	22	22	35
130	Rokan Hilir	22	22	35	26
131	Rokan Hilir	22	35	26	23
132	Rokan Hilir	35	26	23	24
133	Rokan Hilir	26	23	24	88
134	Rokan Hilir	23	24	88	39
135	Rokan Hilir	24	88	39	53
136	Rokan Hilir	88	39	53	21
137	Rokan Hilir	39	53	21	43
138	Rokan Hilir	53	21	43	39
139	Rokan Hilir	21	43	39	35

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
140	Rokan Hilir	43	39	35	33
141	Rokan Hilir	39	35	33	12
142	Rokan Hilir	35	33	12	13
143	Rokan Hilir	33	12	13	11
144	Rokan Hilir	12	13	11	8
145	Rokan Hilir	13	11	8	40
146	Rokan Hilir	11	8	40	18
147	Rokan Hilir	8	40	18	22
148	Rokan Hilir	40	18	22	10
149	Rokan Hilir	18	22	10	19
150	Rokan Hilir	22	10	19	47
151	Rokan Hilir	10	19	47	34
152	Rokan Hilir	19	47	34	15
153	Rokan Hilir	47	34	15	15
154	Rokan Hilir	34	15	15	49
155	Rokan Hilir	15	15	49	29
156	Rokan Hilir	15	49	29	20
157	Rokan Hilir	49	29	20	19
158	Rokan Hilir	29	20	19	19
159	Rokan Hilir	20	19	19	48
160	Rokan Hilir	19	19	48	69
161	Rokan Hilir	19	48	69	31
162	Rokan Hilir	48	69	31	37
163	Rokan Hilir	69	31	37	28
164	Rokan Hilir	31	37	28	40
165	Rokan Hilir	37	28	40	71
166	Rokan Hilir	28	40	71	79
167	Rokan Hilir	40	71	79	160
168	Rokan Hilir	71	79	160	43
169	Rokan Hilir	79	160	43	29
170	Rokan Hilir	160	43	29	35
171	Rokan Hilir	43	29	35	207
172	Rokan Hilir	29	35	207	27
173	Rokan Hilir	35	207	27	14
174	Rokan Hilir	207	27	14	21
175	Rokan Hilir	27	14	21	84
176	Rokan Hilir	14	21	84	153
177	Rokan Hilir	21	84	153	50
178	Rokan Hilir	84	153	50	43
179	Rokan Hilir	153	50	43	82
180	Rokan Hilir	50	43	82	66
181	Rokan Hilir	43	82	66	95
182	Rokan Hilir	82	66	95	3
183	Rokan Hilir	66	95	3	35
184	Rokan Hilir	95	3	35	3
185	Rokan Hilir	3	35	3	86
186	Rokan Hilir	35	3	86	53
187	Rokan Hulu	86	41	22	34
188	Rokan Hulu	41	22	34	142
189	Rokan Hulu	22	34	142	61
190	Rokan Hulu	34	142	61	27
191	Rokan Hulu	142	61	27	34

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
192	Rokan Hulu	61	27	34	154
193	Rokan Hulu	27	34	154	115
194	Rokan Hulu	34	154	115	71
195	Rokan Hulu	154	115	71	18
196	Rokan Hulu	115	71	18	28
197	Rokan Hulu	71	18	28	53
198	Rokan Hulu	18	28	53	11
199	Rokan Hulu	28	53	11	10
200	Rokan Hulu	53	11	10	59
201	Rokan Hulu	11	10	59	19
202	Rokan Hulu	10	59	19	14
203	Rokan Hulu	59	19	14	21
204	Rokan Hulu	19	14	21	49
205	Rokan Hulu	14	21	49	26
206	Rokan Hulu	21	49	26	23
207	Rokan Hulu	49	26	23	11
208	Rokan Hulu	26	23	11	92
209	Rokan Hulu	23	11	92	171
210	Rokan Hulu	11	92	171	6
211	Rokan Hulu	92	171	6	6
212	Rokan Hulu	171	6	6	124
213	Rokan Hulu	6	6	124	122
214	Rokan Hulu	6	124	122	49
215	Rokan Hulu	124	122	49	7
216	Rokan Hulu	122	49	7	88
217	Rokan Hulu	49	7	88	143
218	Rokan Hulu	7	88	143	52
219	Rokan Hulu	88	143	52	42
220	Rokan Hulu	143	52	42	32
221	Rokan Hulu	52	42	32	52
222	Rokan Hulu	42	32	52	44
223	Rokan Hulu	32	52	44	32
224	Rokan Hulu	52	44	32	16
225	Rokan Hulu	44	32	16	84
226	Rokan Hulu	32	16	84	68
227	Rokan Hulu	16	84	68	67
228	Rokan Hulu	84	68	67	21
229	Rokan Hulu	68	67	21	33
230	Rokan Hulu	67	21	33	66
231	Rokan Hulu	21	33	66	19
232	Rokan Hulu	33	66	19	16
233	Rokan Hulu	66	19	16	36
234	Rokan Hulu	19	16	36	59
235	Rokan Hulu	16	36	59	42
236	Rokan Hulu	36	59	42	24
237	Rokan Hulu	59	42	24	51
238	Rokan Hulu	42	24	51	14
239	Rokan Hulu	24	51	14	61
240	Rokan Hulu	51	14	61	8
241	Rokan Hulu	14	61	8	44
242	Rokan Hulu	61	8	44	481
243	Rokan Hulu	8	44	481	286

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
244	Rokan Hulu	44	481	286	6
245	Rokan Hulu	481	286	6	156
246	Rokan Hulu	286	6	156	663
247	Rokan Hulu	6	156	663	425
248	Rokan Hulu	156	663	425	22
249	Rokan Hulu	663	425	22	31
250	Rokan Hulu	425	22	31	42
251	Rokan Hulu	22	31	42	144
252	Rokan Hulu	31	42	144	14
253	Rokan Hulu	42	144	14	15
254	Rokan Hulu	144	14	15	29
255	Rokan Hulu	14	15	29	69
256	Rokan Hulu	15	29	69	24
257	Rokan Hulu	29	69	24	27
258	Rokan Hulu	69	24	27	44
259	Rokan Hulu	24	27	44	73
260	Rokan Hulu	27	44	73	12
261	Rokan Hulu	44	73	12	9
262	Rokan Hulu	73	12	9	11
263	Rokan Hulu	12	9	11	43
264	Rokan Hulu	9	11	43	20
265	Rokan Hulu	11	43	20	12
266	Rokan Hulu	43	20	12	47
267	Rokan Hulu	20	12	47	49
268	Rokan Hulu	12	47	49	113
269	Rokan Hulu	47	49	113	8
270	Rokan Hulu	49	113	8	27
271	Rokan Hulu	113	8	27	157
272	Rokan Hulu	8	27	157	19
273	Rokan Hulu	27	157	19	47
274	Rokan Hulu	157	19	47	10
275	Rokan Hulu	19	47	10	30
276	Rokan Hulu	47	10	30	71
277	Rokan Hulu	10	30	71	106
278	Rokan Hulu	30	71	106	5
279	Rokan Hulu	71	106	5	81
280	Siak	13	17	18	16
281	Siak	17	18	16	16
282	Siak	18	16	16	21
283	Siak	16	16	21	26
284	Siak	16	21	26	19
285	Siak	21	26	19	24
286	Siak	26	19	24	22
287	Siak	19	24	22	16
288	Siak	24	22	16	13
289	Siak	22	16	13	32
290	Siak	16	13	32	20
291	Siak	13	32	20	17
292	Siak	32	20	17	17
293	Siak	20	17	17	19
294	Siak	17	17	19	14
295	Siak	17	19	14	10

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
296	Siak	19	14	10	7
297	Siak	14	10	7	6
298	Siak	10	7	6	32
299	Siak	7	6	32	22
300	Siak	6	32	22	16
301	Siak	32	22	16	13
302	Siak	22	16	13	7
303	Siak	16	13	7	6
304	Siak	13	7	6	11
305	Siak	7	6	11	25
306	Siak	6	11	25	58
307	Siak	11	25	58	32
308	Siak	25	58	32	4
309	Siak	58	32	4	52
310	Siak	32	4	52	19
311	Siak	4	52	19	12
312	Siak	52	19	12	28
313	Siak	19	12	28	23
314	Siak	12	28	23	13
315	Siak	28	23	13	19
316	Siak	23	13	19	16
317	Siak	13	19	16	32
318	Siak	19	16	32	31
319	Siak	16	32	31	15
320	Siak	32	31	15	25
321	Siak	31	15	25	12
322	Siak	15	25	12	17
323	Siak	25	12	17	14
324	Siak	12	17	14	5
325	Siak	17	14	5	5
326	Siak	14	5	5	18
327	Siak	5	5	18	26
328	Siak	5	18	26	12
329	Siak	18	26	12	22
330	Siak	26	12	22	26
331	Siak	12	22	26	14
332	Siak	22	26	14	37
333	Siak	26	14	37	11
334	Siak	14	37	11	16
335	Siak	37	11	16	5
336	Siak	11	16	5	12
337	Siak	16	5	12	36
338	Siak	5	12	36	12
339	Siak	12	36	12	10
340	Siak	36	12	10	31
341	Siak	12	10	31	27
342	Siak	10	31	27	18
343	Siak	31	27	18	24
344	Siak	27	18	24	24
345	Siak	18	24	24	9
346	Siak	24	24	9	17
347	Siak	24	9	17	21



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
348	Siak	9	17	21	23
349	Siak	17	21	23	29
350	Siak	21	23	29	28
351	Siak	23	29	28	18
352	Siak	29	28	18	53
353	Siak	28	18	53	15
354	Siak	18	53	15	10
355	Siak	53	15	10	21
356	Siak	15	10	21	26
357	Siak	10	21	26	7
358	Siak	21	26	7	11
359	Siak	26	7	11	45
360	Siak	7	11	45	36
361	Siak	11	45	36	22
362	Siak	45	36	22	9
363	Siak	36	22	9	7
364	Siak	22	9	7	7
365	Siak	9	7	7	3
366	Siak	7	7	3	39
367	Siak	7	3	39	55
368	Siak	3	39	55	50
369	Siak	39	55	50	2
370	Siak	55	50	2	9
371	Siak	50	2	9	35
372	Siak	2	9	35	10

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN B

PEMBAGIAN DATA

Berikut kategori pembagian data beserta data yang telah dibagi oleh sistem untuk empat daerah kabupaten pada provinsi Riau yaitu Kuansing, Rokan Hilir (Rohil), Rokan Hulu (Rohul), dan Siak yang digunakan.

1. Pembagian Data Untuk 70% Data Latih Dan 30% Data Uji

a. Data latih

Dapat dilihat pada Tabel B. di bawah ini.

Tabel B.1 Data Latih Untuk Pembagian Data 70%:30% Daerah Kuansing

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Kuansing	17	18	13	9
2	Kuansing	18	13	9	12
3	Kuansing	13	9	12	12
4	Kuansing	9	12	12	19
5	Kuansing	12	12	19	21
6	Kuansing	12	19	21	11
7	Kuansing	19	21	11	12
8	Kuansing	21	11	12	45
9	Kuansing	11	12	45	25
10	Kuansing	12	45	25	18
11	Kuansing	45	25	18	17
12	Kuansing	25	18	17	27
13	Kuansing	18	17	27	22
14	Kuansing	17	27	22	21
15	Kuansing	27	22	21	37
16	Kuansing	22	21	37	36
17	Kuansing	21	37	36	25
18	Kuansing	37	36	25	23
19	Kuansing	36	25	23	40
20	Kuansing	25	23	40	13
21	Kuansing	23	40	13	26
22	Kuansing	40	13	26	12
23	Kuansing	13	26	12	11
24	Kuansing	26	12	11	17
25	Kuansing	12	11	17	9
26	Kuansing	11	17	9	7
27	Kuansing	17	9	7	4
28	Kuansing	9	7	4	3
29	Kuansing	7	4	3	17
30	Kuansing	4	3	17	13
31	Kuansing	3	17	13	15
32	Kuansing	17	13	15	20
33	Kuansing	13	15	20	18

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
34	Kuansing	15	20	18	14
35	Kuansing	20	18	14	17
36	Kuansing	18	14	17	12
37	Kuansing	14	17	12	12
38	Kuansing	17	12	12	32
39	Kuansing	12	12	32	14
40	Kuansing	12	32	14	17
41	Kuansing	32	14	17	10
42	Kuansing	14	17	10	17
43	Kuansing	17	10	17	14
44	Kuansing	10	17	14	12
45	Kuansing	17	14	12	10
46	Kuansing	14	12	10	28
47	Kuansing	12	10	28	23
48	Kuansing	10	28	23	22
49	Kuansing	28	23	22	24
50	Kuansing	23	22	24	19
51	Kuansing	22	24	19	14
52	Kuansing	24	19	14	17
53	Kuansing	19	14	17	15
54	Kuansing	14	17	15	24
55	Kuansing	17	15	24	26
56	Kuansing	15	24	26	16
57	Kuansing	24	26	16	9
58	Kuansing	26	16	9	3
59	Kuansing	16	9	3	1
60	Kuansing	9	3	1	4
61	Kuansing	3	1	4	5
62	Kuansing	1	4	5	15
63	Kuansing	4	5	15	19
64	Kuansing	5	15	19	8
65	Kuansing	15	19	8	14

Tabel B.2 Data Latih Untuk Pembagian Data 70%:30% Daerah Rohil

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Rokan Hilir	26	14	26	22
2	Rokan Hilir	14	26	22	26
3	Rokan Hilir	26	22	26	6
4	Rokan Hilir	22	26	6	11
5	Rokan Hilir	26	6	11	21
6	Rokan Hilir	6	11	21	70
7	Rokan Hilir	11	21	70	33
8	Rokan Hilir	21	70	33	22
9	Rokan Hilir	70	33	22	22
10	Rokan Hilir	33	22	22	30
11	Rokan Hilir	22	22	30	11
12	Rokan Hilir	22	30	11	25
13	Rokan Hilir	30	11	25	21
14	Rokan Hilir	11	25	21	36
15	Rokan Hilir	25	21	36	44
16	Rokan Hilir	21	36	44	22
17	Rokan Hilir	36	44	22	31

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
18	Rokan Hilir	44	22	31	6
19	Rokan Hilir	22	31	6	7
20	Rokan Hilir	31	6	7	10
21	Rokan Hilir	6	7	10	16
22	Rokan Hilir	7	10	16	44
23	Rokan Hilir	10	16	44	42
24	Rokan Hilir	16	44	42	34
25	Rokan Hilir	44	42	34	31
26	Rokan Hilir	42	34	31	25
27	Rokan Hilir	34	31	25	23
28	Rokan Hilir	31	25	23	9
29	Rokan Hilir	25	23	9	10
30	Rokan Hilir	23	9	10	31
31	Rokan Hilir	9	10	31	29
32	Rokan Hilir	10	31	29	40
33	Rokan Hilir	31	29	40	37
34	Rokan Hilir	29	40	37	22
35	Rokan Hilir	40	37	22	22
36	Rokan Hilir	37	22	22	35
37	Rokan Hilir	22	22	35	26
38	Rokan Hilir	22	35	26	23
39	Rokan Hilir	35	26	23	24
40	Rokan Hilir	26	23	24	88
41	Rokan Hilir	23	24	88	39
42	Rokan Hilir	24	88	39	53
43	Rokan Hilir	88	39	53	21
44	Rokan Hilir	39	53	21	43
45	Rokan Hilir	53	21	43	39
46	Rokan Hilir	21	43	39	35
47	Rokan Hilir	43	39	35	33
48	Rokan Hilir	39	35	33	12
49	Rokan Hilir	35	33	12	13
50	Rokan Hilir	33	12	13	11
51	Rokan Hilir	12	13	11	8
52	Rokan Hilir	13	11	8	40
53	Rokan Hilir	11	8	40	18
54	Rokan Hilir	8	40	18	22
55	Rokan Hilir	40	18	22	10
56	Rokan Hilir	18	22	10	19
57	Rokan Hilir	22	10	19	47
58	Rokan Hilir	10	19	47	34
59	Rokan Hilir	19	47	34	15
60	Rokan Hilir	47	34	15	15
61	Rokan Hilir	34	15	15	49
62	Rokan Hilir	15	15	49	29
63	Rokan Hilir	15	49	29	20
64	Rokan Hilir	49	29	20	19
65	Rokan Hilir	29	20	19	19

Tabel B.3 Data Latih Untuk Pembagian Data 70%:30% Daerah Rohul

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Rokan Hulu	86	41	22	34

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
2	Rokan Hulu	41	22	34	142
3	Rokan Hulu	22	34	142	61
4	Rokan Hulu	34	142	61	27
5	Rokan Hulu	142	61	27	34
6	Rokan Hulu	61	27	34	154
7	Rokan Hulu	27	34	154	115
8	Rokan Hulu	34	154	115	71
9	Rokan Hulu	154	115	71	18
10	Rokan Hulu	115	71	18	28
11	Rokan Hulu	71	18	28	53
12	Rokan Hulu	18	28	53	11
13	Rokan Hulu	28	53	11	10
14	Rokan Hulu	53	11	10	59
15	Rokan Hulu	11	10	59	19
16	Rokan Hulu	10	59	19	14
17	Rokan Hulu	59	19	14	21
18	Rokan Hulu	19	14	21	49
19	Rokan Hulu	14	21	49	26
20	Rokan Hulu	21	49	26	23
21	Rokan Hulu	49	26	23	11
22	Rokan Hulu	26	23	11	92
23	Rokan Hulu	23	11	92	171
24	Rokan Hulu	11	92	171	6
25	Rokan Hulu	92	171	6	6
26	Rokan Hulu	171	6	6	124
27	Rokan Hulu	6	6	124	122
28	Rokan Hulu	6	124	122	49
29	Rokan Hulu	124	122	49	7
30	Rokan Hulu	122	49	7	88
31	Rokan Hulu	49	7	88	143
32	Rokan Hulu	7	88	143	52
33	Rokan Hulu	88	143	52	42
34	Rokan Hulu	143	52	42	32
35	Rokan Hulu	52	42	32	52
36	Rokan Hulu	42	32	52	44
37	Rokan Hulu	32	52	44	32
38	Rokan Hulu	52	44	32	16
39	Rokan Hulu	44	32	16	84
40	Rokan Hulu	32	16	84	68
41	Rokan Hulu	16	84	68	67
42	Rokan Hulu	84	68	67	21
43	Rokan Hulu	68	67	21	33
44	Rokan Hulu	67	21	33	66
45	Rokan Hulu	21	33	66	19
46	Rokan Hulu	33	66	19	16
47	Rokan Hulu	66	19	16	36
48	Rokan Hulu	19	16	36	59
49	Rokan Hulu	16	36	59	42
50	Rokan Hulu	36	59	42	24
51	Rokan Hulu	59	42	24	51
52	Rokan Hulu	42	24	51	14
53	Rokan Hulu	24	51	14	61

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
54	Rokan Hulu	51	14	61	8
55	Rokan Hulu	14	61	8	44
56	Rokan Hulu	61	8	44	481
57	Rokan Hulu	8	44	481	286
58	Rokan Hulu	44	481	286	6
59	Rokan Hulu	481	286	6	156
60	Rokan Hulu	286	6	156	663
61	Rokan Hulu	6	156	663	425
62	Rokan Hulu	156	663	425	22
63	Rokan Hulu	663	425	22	31
64	Rokan Hulu	425	22	31	42
65	Rokan Hulu	22	31	42	144

Tabel B.4 Data Latih Untuk Pembagian Data 70%:30% Daerah Siak

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Siak	13	17	18	16
2	Siak	17	18	16	16
3	Siak	18	16	16	21
4	Siak	16	16	21	26
5	Siak	16	21	26	19
6	Siak	21	26	19	24
7	Siak	26	19	24	22
8	Siak	19	24	22	16
9	Siak	24	22	16	13
10	Siak	22	16	13	32
11	Siak	16	13	32	20
12	Siak	13	32	20	17
13	Siak	32	20	17	17
14	Siak	20	17	17	19
15	Siak	17	17	19	14
16	Siak	17	19	14	10
17	Siak	19	14	10	7
18	Siak	14	10	7	6
19	Siak	10	7	6	32
20	Siak	7	6	32	22
21	Siak	6	32	22	16
22	Siak	32	22	16	13
23	Siak	22	16	13	7
24	Siak	16	13	7	6
25	Siak	13	7	6	11
26	Siak	7	6	11	25
27	Siak	6	11	25	58
28	Siak	11	25	58	32
29	Siak	25	58	32	4
30	Siak	58	32	4	52
31	Siak	32	4	52	19
32	Siak	4	52	19	12
33	Siak	52	19	12	28
34	Siak	19	12	28	23
35	Siak	12	28	23	13
36	Siak	28	23	13	19

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
37	Siak	23	13	19	16
38	Siak	13	19	16	32
39	Siak	19	16	32	31
40	Siak	16	32	31	15
41	Siak	32	31	15	25
42	Siak	31	15	25	12
43	Siak	15	25	12	17
44	Siak	25	12	17	14
45	Siak	12	17	14	5
46	Siak	17	14	5	5
47	Siak	14	5	5	18
48	Siak	5	5	18	26
49	Siak	5	18	26	12
50	Siak	18	26	12	22
51	Siak	26	12	22	26
52	Siak	12	22	26	14
53	Siak	22	26	14	37
54	Siak	26	14	37	11
55	Siak	14	37	11	16
56	Siak	37	11	16	5
57	Siak	11	16	5	12
58	Siak	16	5	12	36
59	Siak	5	12	36	12
60	Siak	12	36	12	10
61	Siak	36	12	10	31
62	Siak	12	10	31	27
63	Siak	10	31	27	18
64	Siak	31	27	18	24
65	Siak	27	18	24	24

b. Data Uji

Dapat dilihat pada Tabel B. di bawah ini.

Tabel B.5 Data Uji Untuk Pembagian Data 70%:30% Daerah Kuansing

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Kuansing	19	8	14	17
2	Kuansing	8	14	17	14
3	Kuansing	14	17	14	15
4	Kuansing	17	14	15	18
5	Kuansing	14	15	18	15
6	Kuansing	15	18	15	8
7	Kuansing	18	15	8	13
8	Kuansing	15	8	13	20
9	Kuansing	8	13	20	44
10	Kuansing	13	20	44	6
11	Kuansing	20	44	6	19
12	Kuansing	44	6	19	18
13	Kuansing	6	19	18	14
14	Kuansing	19	18	14	28
15	Kuansing	18	14	28	22
16	Kuansing	14	28	22	18

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
17	Kuansing	28	22	18	8
18	Kuansing	22	18	8	4
19	Kuansing	18	8	4	7
20	Kuansing	8	4	7	9
21	Kuansing	4	7	9	8
22	Kuansing	7	9	8	11
23	Kuansing	9	8	11	18
24	Kuansing	8	11	18	18
25	Kuansing	11	18	18	4
26	Kuansing	18	18	4	8
27	Kuansing	18	4	8	8
28	Kuansing	4	8	8	19

Tabel B.6 Data Uji Untuk Pembagian Data 70%:30% Daerah Rohil

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Rokan Hilir	20	19	19	48
2	Rokan Hilir	19	19	48	69
3	Rokan Hilir	19	48	69	31
4	Rokan Hilir	48	69	31	37
5	Rokan Hilir	69	31	37	28
6	Rokan Hilir	31	37	28	40
7	Rokan Hilir	37	28	40	71
8	Rokan Hilir	28	40	71	79
9	Rokan Hilir	40	71	79	160
10	Rokan Hilir	71	79	160	43
11	Rokan Hilir	79	160	43	29
12	Rokan Hilir	160	43	29	35
13	Rokan Hilir	43	29	35	207
14	Rokan Hilir	29	35	207	27
15	Rokan Hilir	35	207	27	14
16	Rokan Hilir	207	27	14	21
17	Rokan Hilir	27	14	21	84
18	Rokan Hilir	14	21	84	153
19	Rokan Hilir	21	84	153	50
20	Rokan Hilir	84	153	50	43
21	Rokan Hilir	153	50	43	82
22	Rokan Hilir	50	43	82	66
23	Rokan Hilir	43	82	66	95
24	Rokan Hilir	82	66	95	3
25	Rokan Hilir	66	95	3	35
26	Rokan Hilir	95	3	35	3
27	Rokan Hilir	3	35	3	86
28	Rokan Hilir	35	3	86	53

Tabel B.7 Data Uji Untuk Pembagian Data 70%:30% Daerah Rohul

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Rokan Hulu	31	42	144	14
2	Rokan Hulu	42	144	14	15
3	Rokan Hulu	144	14	15	29
4	Rokan Hulu	14	15	29	69
5	Rokan Hulu	15	29	69	24

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
6	Rokan Hulu	29	69	24	27
7	Rokan Hulu	69	24	27	44
8	Rokan Hulu	24	27	44	73
9	Rokan Hulu	27	44	73	12
10	Rokan Hulu	44	73	12	9
11	Rokan Hulu	73	12	9	11
12	Rokan Hulu	12	9	11	43
13	Rokan Hulu	9	11	43	20
14	Rokan Hulu	11	43	20	12
15	Rokan Hulu	43	20	12	47
16	Rokan Hulu	20	12	47	49
17	Rokan Hulu	12	47	49	113
18	Rokan Hulu	47	49	113	8
19	Rokan Hulu	49	113	8	27
20	Rokan Hulu	113	8	27	157
21	Rokan Hulu	8	27	157	19
22	Rokan Hulu	27	157	19	47
23	Rokan Hulu	157	19	47	10
24	Rokan Hulu	19	47	10	30
25	Rokan Hulu	47	10	30	71
26	Rokan Hulu	10	30	71	106
27	Rokan Hulu	30	71	106	5
28	Rokan Hulu	71	106	5	81

Tabel B.8 Data Uji Untuk Pembagian Data 70%:30% Daerah Siak

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Siak	18	24	24	9
2	Siak	24	24	9	17
3	Siak	24	9	17	21
4	Siak	9	17	21	23
5	Siak	17	21	23	29
6	Siak	21	23	29	28
7	Siak	23	29	28	18
8	Siak	29	28	18	53
9	Siak	28	18	53	15
10	Siak	18	53	15	10
11	Siak	53	15	10	21
12	Siak	15	10	21	26
13	Siak	10	21	26	7
14	Siak	21	26	7	11
15	Siak	26	7	11	45
16	Siak	7	11	45	36
17	Siak	11	45	36	22
18	Siak	45	36	22	9
19	Siak	36	22	9	7
20	Siak	22	9	7	7
21	Siak	9	7	7	3
22	Siak	7	7	3	39
23	Siak	7	3	39	55
24	Siak	3	39	55	50
25	Siak	39	55	50	2
26	Siak	55	50	2	9

Tabel B.9 Data Latih Untuk Pembagian 80%:20% Daerah Kuansing

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
27	Siak	50	2	9	35
28	Siak	2	9	35	10

2. Pembagian Data Untuk 80% Data Latih Dan 20% Data Uji

a. Data latih

Dapat dilihat pada Tabel B.3 di bawah ini.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Kuansing	17	18	13	9
2	Kuansing	18	13	9	12
3	Kuansing	13	9	12	12
4	Kuansing	9	12	12	19
5	Kuansing	12	12	19	21
6	Kuansing	12	19	21	11
7	Kuansing	19	21	11	12
8	Kuansing	21	11	12	45
9	Kuansing	11	12	45	25
10	Kuansing	12	45	25	18
11	Kuansing	45	25	18	17
12	Kuansing	25	18	17	27
13	Kuansing	18	17	27	22
14	Kuansing	17	27	22	21
15	Kuansing	27	22	21	37
16	Kuansing	22	21	37	36
17	Kuansing	21	37	36	25
18	Kuansing	37	36	25	23
19	Kuansing	36	25	23	40
20	Kuansing	25	23	40	13
21	Kuansing	23	40	13	26
22	Kuansing	40	13	26	12
23	Kuansing	13	26	12	11
24	Kuansing	26	12	11	17
25	Kuansing	12	11	17	9
26	Kuansing	11	17	9	7
27	Kuansing	17	9	7	4
28	Kuansing	9	7	4	3
29	Kuansing	7	4	3	17
30	Kuansing	4	3	17	13
31	Kuansing	3	17	13	15
32	Kuansing	17	13	15	20
33	Kuansing	13	15	20	18
34	Kuansing	15	20	18	14
35	Kuansing	20	18	14	17
36	Kuansing	18	14	17	12
37	Kuansing	14	17	12	12
38	Kuansing	17	12	12	32
39	Kuansing	12	12	32	14
40	Kuansing	12	32	14	17
41	Kuansing	32	14	17	10
42	Kuansing	14	17	10	17

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
43	Kuansing	17	10	17	14
44	Kuansing	10	17	14	12
45	Kuansing	17	14	12	10
46	Kuansing	14	12	10	28
47	Kuansing	12	10	28	23
48	Kuansing	10	28	23	22
49	Kuansing	28	23	22	24
50	Kuansing	23	22	24	19
51	Kuansing	22	24	19	14
52	Kuansing	24	19	14	17
53	Kuansing	19	14	17	15
54	Kuansing	14	17	15	24
55	Kuansing	17	15	24	26
56	Kuansing	15	24	26	16
57	Kuansing	24	26	16	9
58	Kuansing	26	16	9	3
59	Kuansing	16	9	3	1
60	Kuansing	9	3	1	4
61	Kuansing	3	1	4	5
62	Kuansing	1	4	5	15
63	Kuansing	4	5	15	19
64	Kuansing	5	15	19	8
65	Kuansing	15	19	8	14
66	Kuansing	19	8	14	17
67	Kuansing	8	14	17	14
68	Kuansing	14	17	14	15
69	Kuansing	17	14	15	18
70	Kuansing	14	15	18	15
71	Kuansing	15	18	15	8
72	Kuansing	18	15	8	13
73	Kuansing	15	8	13	20
74	Kuansing	8	13	20	44

Tabel B.10 Data Latih Untuk Pembagian 80%:20% Daerah Rohil

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Rokan Hilir	26	14	26	22
2	Rokan Hilir	14	26	22	26
3	Rokan Hilir	26	22	26	6
4	Rokan Hilir	22	26	6	11
5	Rokan Hilir	26	6	11	21
6	Rokan Hilir	6	11	21	70
7	Rokan Hilir	11	21	70	33
8	Rokan Hilir	21	70	33	22
9	Rokan Hilir	70	33	22	22
10	Rokan Hilir	33	22	22	30
11	Rokan Hilir	22	22	30	11
12	Rokan Hilir	22	30	11	25
13	Rokan Hilir	30	11	25	21
14	Rokan Hilir	11	25	21	36
15	Rokan Hilir	25	21	36	44
16	Rokan Hilir	21	36	44	22
17	Rokan Hilir	36	44	22	31

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
18	Rokan Hilir	44	22	31	6
19	Rokan Hilir	22	31	6	7
20	Rokan Hilir	31	6	7	10
21	Rokan Hilir	6	7	10	16
22	Rokan Hilir	7	10	16	44
23	Rokan Hilir	10	16	44	42
24	Rokan Hilir	16	44	42	34
25	Rokan Hilir	44	42	34	31
26	Rokan Hilir	42	34	31	25
27	Rokan Hilir	34	31	25	23
28	Rokan Hilir	31	25	23	9
29	Rokan Hilir	25	23	9	10
30	Rokan Hilir	23	9	10	31
31	Rokan Hilir	9	10	31	29
32	Rokan Hilir	10	31	29	40
33	Rokan Hilir	31	29	40	37
34	Rokan Hilir	29	40	37	22
35	Rokan Hilir	40	37	22	22
36	Rokan Hilir	37	22	22	35
37	Rokan Hilir	22	22	35	26
38	Rokan Hilir	22	35	26	23
39	Rokan Hilir	35	26	23	24
40	Rokan Hilir	26	23	24	88
41	Rokan Hilir	23	24	88	39
42	Rokan Hilir	24	88	39	53
43	Rokan Hilir	88	39	53	21
44	Rokan Hilir	39	53	21	43
45	Rokan Hilir	53	21	43	39
46	Rokan Hilir	21	43	39	35
47	Rokan Hilir	43	39	35	33
48	Rokan Hilir	39	35	33	12
49	Rokan Hilir	35	33	12	13
50	Rokan Hilir	33	12	13	11
51	Rokan Hilir	12	13	11	8
52	Rokan Hilir	13	11	8	40
53	Rokan Hilir	11	8	40	18
54	Rokan Hilir	8	40	18	22
55	Rokan Hilir	40	18	22	10
56	Rokan Hilir	18	22	10	19
57	Rokan Hilir	22	10	19	47
58	Rokan Hilir	10	19	47	34
59	Rokan Hilir	19	47	34	15
60	Rokan Hilir	47	34	15	15
61	Rokan Hilir	34	15	15	49
62	Rokan Hilir	15	15	49	29
63	Rokan Hilir	15	49	29	20
64	Rokan Hilir	49	29	20	19
65	Rokan Hilir	29	20	19	19
66	Rokan Hilir	20	19	19	48
67	Rokan Hilir	19	19	48	69
68	Rokan Hilir	19	48	69	31
69	Rokan Hilir	48	69	31	37

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
70	Rokan Hilir	69	31	37	28
71	Rokan Hilir	31	37	28	40
72	Rokan Hilir	37	28	40	71
73	Rokan Hilir	28	40	71	79
74	Rokan Hilir	40	71	79	160

Tabel B.11 Data Latih Untuk Pembagian 80%:20% Daerah Rohul

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Rokan Hulu	86	41	22	34
2	Rokan Hulu	41	22	34	142
3	Rokan Hulu	22	34	142	61
4	Rokan Hulu	34	142	61	27
5	Rokan Hulu	142	61	27	34
6	Rokan Hulu	61	27	34	154
7	Rokan Hulu	27	34	154	115
8	Rokan Hulu	34	154	115	71
9	Rokan Hulu	154	115	71	18
10	Rokan Hulu	115	71	18	28
11	Rokan Hulu	71	18	28	53
12	Rokan Hulu	18	28	53	11
13	Rokan Hulu	28	53	11	10
14	Rokan Hulu	53	11	10	59
15	Rokan Hulu	11	10	59	19
16	Rokan Hulu	10	59	19	14
17	Rokan Hulu	59	19	14	21
18	Rokan Hulu	19	14	21	49
19	Rokan Hulu	14	21	49	26
20	Rokan Hulu	21	49	26	23
21	Rokan Hulu	49	26	23	11
22	Rokan Hulu	26	23	11	92
23	Rokan Hulu	23	11	92	171
24	Rokan Hulu	11	92	171	6
25	Rokan Hulu	92	171	6	6
26	Rokan Hulu	171	6	6	124
27	Rokan Hulu	6	6	124	122
28	Rokan Hulu	6	124	122	49
29	Rokan Hulu	124	122	49	7
30	Rokan Hulu	122	49	7	88
31	Rokan Hulu	49	7	88	143
32	Rokan Hulu	7	88	143	52
33	Rokan Hulu	88	143	52	42
34	Rokan Hulu	143	52	42	32
35	Rokan Hulu	52	42	32	52
36	Rokan Hulu	42	32	52	44
37	Rokan Hulu	32	52	44	32
38	Rokan Hulu	52	44	32	16
39	Rokan Hulu	44	32	16	84
40	Rokan Hulu	32	16	84	68
41	Rokan Hulu	16	84	68	67
42	Rokan Hulu	84	68	67	21
43	Rokan Hulu	68	67	21	33
44	Rokan Hulu	67	21	33	66

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
45	Rokan Hulu	21	33	66	19
46	Rokan Hulu	33	66	19	16
47	Rokan Hulu	66	19	16	36
48	Rokan Hulu	19	16	36	59
49	Rokan Hulu	16	36	59	42
50	Rokan Hulu	36	59	42	24
51	Rokan Hulu	59	42	24	51
52	Rokan Hulu	42	24	51	14
53	Rokan Hulu	24	51	14	61
54	Rokan Hulu	51	14	61	8
55	Rokan Hulu	14	61	8	44
56	Rokan Hulu	61	8	44	481
57	Rokan Hulu	8	44	481	286
58	Rokan Hulu	44	481	286	6
59	Rokan Hulu	481	286	6	156
60	Rokan Hulu	286	6	156	663
61	Rokan Hulu	6	156	663	425
62	Rokan Hulu	156	663	425	22
63	Rokan Hulu	663	425	22	31
64	Rokan Hulu	425	22	31	42
65	Rokan Hulu	22	31	42	144
66	Rokan Hulu	31	42	144	14
67	Rokan Hulu	42	144	14	15
68	Rokan Hulu	144	14	15	29
69	Rokan Hulu	14	15	29	69
70	Rokan Hulu	15	29	69	24
71	Rokan Hulu	29	69	24	27
72	Rokan Hulu	69	24	27	44
73	Rokan Hulu	24	27	44	73
74	Rokan Hulu	27	44	73	12

Tabel B.12 Data Latih Untuk Pembagian 80%:20% Daerah Siak

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Siak	13	17	18	16
2	Siak	17	18	16	16
3	Siak	18	16	16	21
4	Siak	16	16	21	26
5	Siak	16	21	26	19
6	Siak	21	26	19	24
7	Siak	26	19	24	22
8	Siak	19	24	22	16
9	Siak	24	22	16	13
10	Siak	22	16	13	32
11	Siak	16	13	32	20
12	Siak	13	32	20	17
13	Siak	32	20	17	17
14	Siak	20	17	17	19
15	Siak	17	17	19	14
16	Siak	17	19	14	10
17	Siak	19	14	10	7
18	Siak	14	10	7	6
19	Siak	10	7	6	32

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
20	Siak	7	6	32	22
21	Siak	6	32	22	16
22	Siak	32	22	16	13
23	Siak	22	16	13	7
24	Siak	16	13	7	6
25	Siak	13	7	6	11
26	Siak	7	6	11	25
27	Siak	6	11	25	58
28	Siak	11	25	58	32
29	Siak	25	58	32	4
30	Siak	58	32	4	52
31	Siak	32	4	52	19
32	Siak	4	52	19	12
33	Siak	52	19	12	28
34	Siak	19	12	28	23
35	Siak	12	28	23	13
36	Siak	28	23	13	19
37	Siak	23	13	19	16
38	Siak	13	19	16	32
39	Siak	19	16	32	31
40	Siak	16	32	31	15
41	Siak	32	31	15	25
42	Siak	31	15	25	12
43	Siak	15	25	12	17
44	Siak	25	12	17	14
45	Siak	12	17	14	5
46	Siak	17	14	5	5
47	Siak	14	5	5	18
48	Siak	5	5	18	26
49	Siak	5	18	26	12
50	Siak	18	26	12	22
51	Siak	26	12	22	26
52	Siak	12	22	26	14
53	Siak	22	26	14	37
54	Siak	26	14	37	11
55	Siak	14	37	11	16
56	Siak	37	11	16	5
57	Siak	11	16	5	12
58	Siak	16	5	12	36
59	Siak	5	12	36	12
60	Siak	12	36	12	10
61	Siak	36	12	10	31
62	Siak	12	10	31	27
63	Siak	10	31	27	18
64	Siak	31	27	18	24
65	Siak	27	18	24	24
66	Siak	18	24	24	9
67	Siak	24	24	9	17
68	Siak	24	9	17	21
69	Siak	9	17	21	23
70	Siak	17	21	23	29
71	Siak	21	23	29	28

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
72	Siak	23	29	28	18
73	Siak	29	28	18	53
74	Siak	28	18	53	15

b. Data Uji

Dapat dilihat pada Tabel B.4 di bawah ini.

Tabel B.13 Data Uji Untuk Pembagian Data 80%:20% Daerah Kuansing

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Kuansing	13	20	44	6
2	Kuansing	20	44	6	19
3	Kuansing	44	6	19	18
4	Kuansing	6	19	18	14
5	Kuansing	19	18	14	28
6	Kuansing	18	14	28	22
7	Kuansing	14	28	22	18
8	Kuansing	28	22	18	8
9	Kuansing	22	18	8	4
10	Kuansing	18	8	4	7
11	Kuansing	8	4	7	9
12	Kuansing	4	7	9	8
13	Kuansing	7	9	8	11
14	Kuansing	9	8	11	18
15	Kuansing	8	11	18	18
16	Kuansing	11	18	18	4
17	Kuansing	18	18	4	8
18	Kuansing	18	4	8	8
19	Kuansing	4	8	8	19

Tabel B.14 Data Uji Untuk Pembagian Data 80%:20% Daerah Rohil

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Rokan Hilir	71	79	160	43
2	Rokan Hilir	79	160	43	29
3	Rokan Hilir	160	43	29	35
4	Rokan Hilir	43	29	35	207
5	Rokan Hilir	29	35	207	27
6	Rokan Hilir	35	207	27	14
7	Rokan Hilir	207	27	14	21
8	Rokan Hilir	27	14	21	84
9	Rokan Hilir	14	21	84	153
10	Rokan Hilir	21	84	153	50
11	Rokan Hilir	84	153	50	43
12	Rokan Hilir	153	50	43	82
13	Rokan Hilir	50	43	82	66
14	Rokan Hilir	43	82	66	95
15	Rokan Hilir	82	66	95	3
16	Rokan Hilir	66	95	3	35
17	Rokan Hilir	95	3	35	3
18	Rokan Hilir	3	35	3	86
19	Rokan Hilir	35	3	86	53

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel B.15 Data Uji Untuk Pembagian Data 80%:20% Daerah Rohul

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Rokan Hulu	44	73	12	9
2	Rokan Hulu	73	12	9	11
3	Rokan Hulu	12	9	11	43
4	Rokan Hulu	9	11	43	20
5	Rokan Hulu	11	43	20	12
6	Rokan Hulu	43	20	12	47
7	Rokan Hulu	20	12	47	49
8	Rokan Hulu	12	47	49	113
9	Rokan Hulu	47	49	113	8
10	Rokan Hulu	49	113	8	27
11	Rokan Hulu	113	8	27	157
12	Rokan Hulu	8	27	157	19
13	Rokan Hulu	27	157	19	47
14	Rokan Hulu	157	19	47	10
15	Rokan Hulu	19	47	10	30
16	Rokan Hulu	47	10	30	71
17	Rokan Hulu	10	30	71	106
18	Rokan Hulu	30	71	106	5
19	Rokan Hulu	71	106	5	81

Tabel B.16 Data Uji Untuk Pembagian Data 80%:20% Daerah Siak

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Siak	18	53	15	10
2	Siak	53	15	10	21
3	Siak	15	10	21	26
4	Siak	10	21	26	7
5	Siak	21	26	7	11
6	Siak	26	7	11	45
7	Siak	7	11	45	36
8	Siak	11	45	36	22
9	Siak	45	36	22	9
10	Siak	36	22	9	7
11	Siak	22	9	7	7
12	Siak	9	7	7	3
13	Siak	7	7	3	39
14	Siak	7	3	39	55
15	Siak	3	39	55	50
16	Siak	39	55	50	2
17	Siak	55	50	2	9
18	Siak	50	2	9	35
19	Siak	2	9	35	10

3. Pembagian Data Untuk 90% Data Latih Dan 10% Data Uji

a. Data latih

Dapat dilihat pada Tabel B.5 di bawah ini.

Tabel B.17 Data Latih Untuk Pembagian 90%:10% Daerah Kuansing

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Kuansing	17	18	13	9

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
2	Kuansing	18	13	9	12
3	Kuansing	13	9	12	12
4	Kuansing	9	12	12	19
5	Kuansing	12	12	19	21
6	Kuansing	12	19	21	11
7	Kuansing	19	21	11	12
8	Kuansing	21	11	12	45
9	Kuansing	11	12	45	25
10	Kuansing	12	45	25	18
11	Kuansing	45	25	18	17
12	Kuansing	25	18	17	27
13	Kuansing	18	17	27	22
14	Kuansing	17	27	22	21
15	Kuansing	27	22	21	37
16	Kuansing	22	21	37	36
17	Kuansing	21	37	36	25
18	Kuansing	37	36	25	23
19	Kuansing	36	25	23	40
20	Kuansing	25	23	40	13
21	Kuansing	23	40	13	26
22	Kuansing	40	13	26	12
23	Kuansing	13	26	12	11
24	Kuansing	26	12	11	17
25	Kuansing	12	11	17	9
26	Kuansing	11	17	9	7
27	Kuansing	17	9	7	4
28	Kuansing	9	7	4	3
29	Kuansing	7	4	3	17
30	Kuansing	4	3	17	13
31	Kuansing	3	17	13	15
32	Kuansing	17	13	15	20
33	Kuansing	13	15	20	18
34	Kuansing	15	20	18	14
35	Kuansing	20	18	14	17
36	Kuansing	18	14	17	12
37	Kuansing	14	17	12	12
38	Kuansing	17	12	12	32
39	Kuansing	12	12	32	14
40	Kuansing	12	32	14	17
41	Kuansing	32	14	17	10
42	Kuansing	14	17	10	17
43	Kuansing	17	10	17	14
44	Kuansing	10	17	14	12
45	Kuansing	17	14	12	10
46	Kuansing	14	12	10	28
47	Kuansing	12	10	28	23
48	Kuansing	10	28	23	22
49	Kuansing	28	23	22	24
50	Kuansing	23	22	24	19
51	Kuansing	22	24	19	14
52	Kuansing	24	19	14	17
53	Kuansing	19	14	17	15

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
54	Kuansing	14	17	15	24
55	Kuansing	17	15	24	26
56	Kuansing	15	24	26	16
57	Kuansing	24	26	16	9
58	Kuansing	26	16	9	3
59	Kuansing	16	9	3	1
60	Kuansing	9	3	1	4
61	Kuansing	3	1	4	5
62	Kuansing	1	4	5	15
63	Kuansing	4	5	15	19
64	Kuansing	5	15	19	8
65	Kuansing	15	19	8	14
66	Kuansing	19	8	14	17
67	Kuansing	8	14	17	14
68	Kuansing	14	17	14	15
69	Kuansing	17	14	15	18
70	Kuansing	14	15	18	15
71	Kuansing	15	18	15	8
72	Kuansing	18	15	8	13
73	Kuansing	15	8	13	20
74	Kuansing	8	13	20	44
75	Kuansing	13	20	44	6
76	Kuansing	20	44	6	19
77	Kuansing	44	6	19	18
78	Kuansing	6	19	18	14
79	Kuansing	19	18	14	28
80	Kuansing	18	14	28	22
81	Kuansing	14	28	22	18
82	Kuansing	28	22	18	8
83	Kuansing	22	18	8	4
84	Kuansing	18	8	4	7

LABEL B.18 Data Latih Untuk Pembagian 90%:10% Daerah Rohil

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Rokan Hilir	26	14	26	22
2	Rokan Hilir	14	26	22	26
3	Rokan Hilir	26	22	26	6
4	Rokan Hilir	22	26	6	11
5	Rokan Hilir	26	6	11	21
6	Rokan Hilir	6	11	21	70
7	Rokan Hilir	11	21	70	33
8	Rokan Hilir	21	70	33	22
9	Rokan Hilir	70	33	22	22
10	Rokan Hilir	33	22	22	30
11	Rokan Hilir	22	22	30	11
12	Rokan Hilir	22	30	11	25
13	Rokan Hilir	30	11	25	21
14	Rokan Hilir	11	25	21	36
15	Rokan Hilir	25	21	36	44
16	Rokan Hilir	21	36	44	22
17	Rokan Hilir	36	44	22	31
18	Rokan Hilir	44	22	31	6

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
19	Rokan Hilir	22	31	6	7
20	Rokan Hilir	31	6	7	10
21	Rokan Hilir	6	7	10	16
22	Rokan Hilir	7	10	16	44
23	Rokan Hilir	10	16	44	42
24	Rokan Hilir	16	44	42	34
25	Rokan Hilir	44	42	34	31
26	Rokan Hilir	42	34	31	25
27	Rokan Hilir	34	31	25	23
28	Rokan Hilir	31	25	23	9
29	Rokan Hilir	25	23	9	10
30	Rokan Hilir	23	9	10	31
31	Rokan Hilir	9	10	31	29
32	Rokan Hilir	10	31	29	40
33	Rokan Hilir	31	29	40	37
34	Rokan Hilir	29	40	37	22
35	Rokan Hilir	40	37	22	22
36	Rokan Hilir	37	22	22	35
37	Rokan Hilir	22	22	35	26
38	Rokan Hilir	22	35	26	23
39	Rokan Hilir	35	26	23	24
40	Rokan Hilir	26	23	24	88
41	Rokan Hilir	23	24	88	39
42	Rokan Hilir	24	88	39	53
43	Rokan Hilir	88	39	53	21
44	Rokan Hilir	39	53	21	43
45	Rokan Hilir	53	21	43	39
46	Rokan Hilir	21	43	39	35
47	Rokan Hilir	43	39	35	33
48	Rokan Hilir	39	35	33	12
49	Rokan Hilir	35	33	12	13
50	Rokan Hilir	33	12	13	11
51	Rokan Hilir	12	13	11	8
52	Rokan Hilir	13	11	8	40
53	Rokan Hilir	11	8	40	18
54	Rokan Hilir	8	40	18	22
55	Rokan Hilir	40	18	22	10
56	Rokan Hilir	18	22	10	19
57	Rokan Hilir	22	10	19	47
58	Rokan Hilir	10	19	47	34
59	Rokan Hilir	19	47	34	15
60	Rokan Hilir	47	34	15	15
61	Rokan Hilir	34	15	15	49
62	Rokan Hilir	15	15	49	29
63	Rokan Hilir	15	49	29	20
64	Rokan Hilir	49	29	20	19
65	Rokan Hilir	29	20	19	19
66	Rokan Hilir	20	19	19	48
67	Rokan Hilir	19	19	48	69
68	Rokan Hilir	19	48	69	31
69	Rokan Hilir	48	69	31	37
70	Rokan Hilir	69	31	37	28

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Fabel B.19 Data Latih Untuk Pembagian 90%:10% Daerah Rohul

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
71	Rokan Hilir	31	37	28	40
72	Rokan Hilir	37	28	40	71
73	Rokan Hilir	28	40	71	79
74	Rokan Hilir	40	71	79	160
75	Rokan Hilir	71	79	160	43
76	Rokan Hilir	79	160	43	29
77	Rokan Hilir	160	43	29	35
78	Rokan Hilir	43	29	35	207
79	Rokan Hilir	29	35	207	27
80	Rokan Hilir	35	207	27	14
81	Rokan Hilir	207	27	14	21
82	Rokan Hilir	27	14	21	84
83	Rokan Hilir	14	21	84	153
84	Rokan Hilir	21	84	153	50

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Rokan Hulu	86	41	22	34
2	Rokan Hulu	41	22	34	142
3	Rokan Hulu	22	34	142	61
4	Rokan Hulu	34	142	61	27
5	Rokan Hulu	142	61	27	34
6	Rokan Hulu	61	27	34	154
7	Rokan Hulu	27	34	154	115
8	Rokan Hulu	34	154	115	71
9	Rokan Hulu	154	115	71	18
10	Rokan Hulu	115	71	18	28
11	Rokan Hulu	71	18	28	53
12	Rokan Hulu	18	28	53	11
13	Rokan Hulu	28	53	11	10
14	Rokan Hulu	53	11	10	59
15	Rokan Hulu	11	10	59	19
16	Rokan Hulu	10	59	19	14
17	Rokan Hulu	59	19	14	21
18	Rokan Hulu	19	14	21	49
19	Rokan Hulu	14	21	49	26
20	Rokan Hulu	21	49	26	23
21	Rokan Hulu	49	26	23	11
22	Rokan Hulu	26	23	11	92
23	Rokan Hulu	23	11	92	171
24	Rokan Hulu	11	92	171	6
25	Rokan Hulu	92	171	6	6
26	Rokan Hulu	171	6	6	124
27	Rokan Hulu	6	6	124	122
28	Rokan Hulu	6	124	122	49
29	Rokan Hulu	124	122	49	7
30	Rokan Hulu	122	49	7	88
31	Rokan Hulu	49	7	88	143
32	Rokan Hulu	7	88	143	52
33	Rokan Hulu	88	143	52	42
34	Rokan Hulu	143	52	42	32
35	Rokan Hulu	52	42	32	52

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
36	Rokan Hulu	42	32	52	44
37	Rokan Hulu	32	52	44	32
38	Rokan Hulu	52	44	32	16
39	Rokan Hulu	44	32	16	84
40	Rokan Hulu	32	16	84	68
41	Rokan Hulu	16	84	68	67
42	Rokan Hulu	84	68	67	21
43	Rokan Hulu	68	67	21	33
44	Rokan Hulu	67	21	33	66
45	Rokan Hulu	21	33	66	19
46	Rokan Hulu	33	66	19	16
47	Rokan Hulu	66	19	16	36
48	Rokan Hulu	19	16	36	59
49	Rokan Hulu	16	36	59	42
50	Rokan Hulu	36	59	42	24
51	Rokan Hulu	59	42	24	51
52	Rokan Hulu	42	24	51	14
53	Rokan Hulu	24	51	14	61
54	Rokan Hulu	51	14	61	8
55	Rokan Hulu	14	61	8	44
56	Rokan Hulu	61	8	44	481
57	Rokan Hulu	8	44	481	286
58	Rokan Hulu	44	481	286	6
59	Rokan Hulu	481	286	6	156
60	Rokan Hulu	286	6	156	663
61	Rokan Hulu	6	156	663	425
62	Rokan Hulu	156	663	425	22
63	Rokan Hulu	663	425	22	31
64	Rokan Hulu	425	22	31	42
65	Rokan Hulu	22	31	42	144
66	Rokan Hulu	31	42	144	14
67	Rokan Hulu	42	144	14	15
68	Rokan Hulu	144	14	15	29
69	Rokan Hulu	14	15	29	69
70	Rokan Hulu	15	29	69	24
71	Rokan Hulu	29	69	24	27
72	Rokan Hulu	69	24	27	44
73	Rokan Hulu	24	27	44	73
74	Rokan Hulu	27	44	73	12
75	Rokan Hulu	44	73	12	9
76	Rokan Hulu	73	12	9	11
77	Rokan Hulu	12	9	11	43
78	Rokan Hulu	9	11	43	20
79	Rokan Hulu	11	43	20	12
80	Rokan Hulu	43	20	12	47
81	Rokan Hulu	20	12	47	49
82	Rokan Hulu	12	47	49	113
83	Rokan Hulu	47	49	113	8
84	Rokan Hulu	49	113	8	27

Tabel B.20 Data Latih Untuk Pembagian 90%:10% Daerah Siak

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Siak	13	17	18	16
2	Siak	17	18	16	16
3	Siak	18	16	16	21
4	Siak	16	16	21	26
5	Siak	16	21	26	19
6	Siak	21	26	19	24
7	Siak	26	19	24	22
8	Siak	19	24	22	16
9	Siak	24	22	16	13
10	Siak	22	16	13	32
11	Siak	16	13	32	20
12	Siak	13	32	20	17
13	Siak	32	20	17	17
14	Siak	20	17	17	19
15	Siak	17	17	19	14
16	Siak	17	19	14	10
17	Siak	19	14	10	7
18	Siak	14	10	7	6
19	Siak	10	7	6	32
20	Siak	7	6	32	22
21	Siak	6	32	22	16
22	Siak	32	22	16	13
23	Siak	22	16	13	7
24	Siak	16	13	7	6
25	Siak	13	7	6	11
26	Siak	7	6	11	25
27	Siak	6	11	25	58
28	Siak	11	25	58	32
29	Siak	25	58	32	4
30	Siak	58	32	4	52
31	Siak	32	4	52	19
32	Siak	4	52	19	12
33	Siak	52	19	12	28
34	Siak	19	12	28	23
35	Siak	12	28	23	13
36	Siak	28	23	13	19
37	Siak	23	13	19	16
38	Siak	13	19	16	32
39	Siak	19	16	32	31
40	Siak	16	32	31	15
41	Siak	32	31	15	25
42	Siak	31	15	25	12
43	Siak	15	25	12	17
44	Siak	25	12	17	14
45	Siak	12	17	14	5
46	Siak	17	14	5	5
47	Siak	14	5	5	18
48	Siak	5	5	18	26
49	Siak	5	18	26	12
50	Siak	18	26	12	22
51	Siak	26	12	22	26

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
52	Siak	12	22	26	14
53	Siak	22	26	14	37
54	Siak	26	14	37	11
55	Siak	14	37	11	16
56	Siak	37	11	16	5
57	Siak	11	16	5	12
58	Siak	16	5	12	36
59	Siak	5	12	36	12
60	Siak	12	36	12	10
61	Siak	36	12	10	31
62	Siak	12	10	31	27
63	Siak	10	31	27	18
64	Siak	31	27	18	24
65	Siak	27	18	24	24
66	Siak	18	24	24	9
67	Siak	24	24	9	17
68	Siak	24	9	17	21
69	Siak	9	17	21	23
70	Siak	17	21	23	29
71	Siak	21	23	29	28
72	Siak	23	29	28	18
73	Siak	29	28	18	53
74	Siak	28	18	53	15
75	Siak	18	53	15	10
76	Siak	53	15	10	21
77	Siak	15	10	21	26
78	Siak	10	21	26	7
79	Siak	21	26	7	11
80	Siak	26	7	11	45
81	Siak	7	11	45	36
82	Siak	11	45	36	22
83	Siak	45	36	22	9
84	Siak	36	22	9	7

b. Data Uji

Dapat dilihat dalam tabel di bawah ini.

Tabel B.21 Data Uji Untuk Pembagian Data 90%:10% Daerah Kuansing

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Kuansing	8	4	7	9
2	Kuansing	4	7	9	8
3	Kuansing	7	9	8	11
4	Kuansing	9	8	11	18
5	Kuansing	8	11	18	18
6	Kuansing	11	18	18	4
7	Kuansing	18	18	4	8
8	Kuansing	18	4	8	8
9	Kuansing	4	8	8	19

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel B.22 Data Uji Untuk Pembagian Data 90%:10% Daerah Rohil

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Rokan Hilir	84	153	50	43
2	Rokan Hilir	153	50	43	82
3	Rokan Hilir	50	43	82	66
4	Rokan Hilir	43	82	66	95
5	Rokan Hilir	82	66	95	3
6	Rokan Hilir	66	95	3	35
7	Rokan Hilir	95	3	35	3
8	Rokan Hilir	3	35	3	86
9	Rokan Hilir	35	3	86	53

Tabel B.23 Data Uji Untuk Pembagian Data 90%:10% Daerah Rohul

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Rokan Hulu	113	8	27	157
2	Rokan Hulu	8	27	157	19
3	Rokan Hulu	27	157	19	47
4	Rokan Hulu	157	19	47	10
5	Rokan Hulu	19	47	10	30
6	Rokan Hulu	47	10	30	71
7	Rokan Hulu	10	30	71	106
8	Rokan Hulu	30	71	106	5
9	Rokan Hulu	71	106	5	81


Tabel B.24 Data Uji Untuk Pembagian Data 90%:10% Daerah Siak

No	Daerah	X1	X2	X3	Target
1	Siak	22	9	7	7
2	Siak	9	7	7	3
3	Siak	7	7	3	39
4	Siak	7	3	39	55
5	Siak	3	39	55	50
6	Siak	39	55	50	2
7	Siak	55	50	2	9
8	Siak	50	2	9	35
9	Siak	2	9	35	10

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi	
	Nama : Nizar Asyhari Pulungan
	Tempat/TTL : Hutabaru Siundol, 15 November 1995
	Jenis Kelamin : Laki-Laki
	Status Pernikahan : Belum Menikah
	Anak Ke- : 2 dari 4 bersaudara
	Kebangsaan : Indonesia
Alamat	
Alamat Rumah	Jl. Manunggal Prum tiaracha7 blok c-05
No.Hp	0812-7620-9896
E-mail	nizarasyharipulungan@gmail.com
Facebook	Nizar Asyhari Pulungan
Riwayat Pendidikan	
1. 2000-2001	TK Tunas Bangsa Panamtama, Kab. Kampar
2. 2001-2007	SD N 025 Sibiruang, Kab. Kampar
3. 2007-2010	SMP S YAPENDAK, Kab. Kampar
4. 2010-2013	SMK N 1 Barumun, Kab. Padang Lawas
5. 2013-2019	Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau